057698

инж. А. И. КРИВЦОВ, инж. В. А. ЕРШОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК
И
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ
ЧЕЛЯБИНСКОГО РАЙОНА

1936

ЧЕЛЯБИНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЧЕЛЯБИНСК

ИНЖ. А. И. КРИВЦОВ, ИНЖ. В. А. ЕРШОВ

55+553](47.81)

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ ЧЕЛЯБИНСКОГО РАЙОНА

057698

Пр. —48

Проверено 1936 г.

1936

ЧЕЛЯБИНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

ЧЕЛЯБИНСК

Пр. 1940

ВВЕДЕНИЕ

Опечатки

Стран.	Строка	Напечатано	Следует читать
11	23 снизу	волниотая	волнистая
27	20, 21 снизу	парфивое	парфировое
28	22 сверху	раеположение	расположение
29	13, 14 сверху	граноднорагам	гранодиоритам
33	7 снизу	(Смолно)	(Смольно)
40	21 сверху	за морозков	заморозков
103	15 „	пригодыми	пригодными,
103	30 „	акции	фракции
112	28, 29 сверху	минимальное —1640, среднее —1115,	минимальное 1115, среднее 1640
119	3 сверху	переходого	переходного
134	4 „	садка	усадка

последователями распространение пород гранитного комплекса представлено в ином, более уточненном виде.

Осадочные породы рассматриваемого района (главным образом третичные и четвертичные) частично были освещены в работе Эпштейна С. В.

Однако в указанные Эпштейном взаимоотношения осадочных пород и их распространения разведочными работами последних лет внесены значительные изменения и уточнения. Из этих работ необходимо отметить неопубликованные материалы буроугольных партий, которыми установлено распространение угольной фации юрских отложений и более или менее изучена общая структура Челябинского буроугольного бассейна.

Петрографическая характеристика палеозойских пород нашего района была затронута Смирновым Н. Н. и детально описана в работе Успенского Б. А. по изучению челябинских гранитов.

Использованные в настоящей книге материалы последних разведочных работ дали возможность нам внести новые представления о геологическом строении района и подробно охарактеризовать его минеральные ресурсы.

Пр. 1940

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая книга является первой попыткой дать сводную работу о геологическом строении Челябинского промышленного района и его полезных ископаемых, разведанных в последние годы.

Челябинский район издавна привлекал к себе исследователей-геологов, начиная с восьмидесятых годов прошлого столетия, и продолжает привлекать их до последних дней.

Первая работа, касающаяся этого района, принадлежит перу академика Карпинского А. П., который дал геологическую карту имеющую до сих пор общее значение в познании структуры района. Им же были намечены и указаны пути дальнейших исследований, особенно в области тектоники Челябинского гранитного массива. Последующими работами Крашенинникова вопросы, поставленные академиком Карпинским, затрагивались несколько раз. Этим исследователем впервые отмечено развитие в Челябинском районе так называемой древней коры выветривания палеозойских пород. Изучением Челябинского гранитного массива занимался Смирнов Н. Н., работа которого представляет в настоящее время исторический интерес, так как последующими исследователями распространение пород гранитного комплекса представлено в ином, более уточненном виде.

Осадочные породы рассматриваемого района (главным образом третичные и четвертичные) частично были освещены в работе Эпштейна С. В.

Однако в указанные Эпштейном взаимоотношения осадочных пород и их распространения разведочными работами последних лет внесены значительные изменения и уточнения. Из этих работ необходимо отметить неопубликованные материалы буроугольных партий, которыми установлено распространение угольной фации юрских отложений и более или менее изучена общая структура Челябинского буроугольного бассейна.

Петрографическая характеристика палеозойских пород нашего района была затронута Смирновым Н. Н. и детально описана в работе Успенского Б. А. по изучению челябинских гранитов.

Использованные в настоящей книге материалы последних разведочных работ дали возможность нам внести новые представления о геологическом строении района и подробно охарактеризовать его минеральные ресурсы.

Геологическая карта только в пределах города составлена на основании специальной геологической съемки, проведенной Уралразведкой в 1933—1934 годах. Западная часть района составлена по данным Чупилина, проводившего параллельно с изучением мышьяковых месторождений геологическую съемку в масштабе 1/200000. Мелкий масштаб этой съемки, вместе со сложностью в геологическом строении западной части района и сплошной задернованностью коренных пород, не позволяет нам с достаточной полнотой дать по этой части рассматриваемой площади более точную геологическую карту. Остальная часть района в геологическом отношении освещена более подробно работами Челябинской геолого-разведочной и Копейской буроугольной партий.

К геологической карте прилагаются характерные геологические профили, составленные вкрест простирания пород.

Изложение геологического материала мы построили по возможности в упрощенном виде с тем, чтобы любой работник промышленности (хозяйственник или плановик) мог почерпнуть необходимые сведения для уяснения тех или иных вопросов, связанных с месторождениями полезных ископаемых, не прибегая к специальным справочникам. Кроме того, при описании отдельных видов полезных ископаемых мы даем общую характеристику сырья с указанием областей его применения.

Мы надеемся, что настоящая работа, являясь началом опубликования материалов по изучению производительных сил Челябинской области, сможет оказать помощь хозяйственникам и лицам, занимающимся изучением недр Южного Урала.

Все указания и дополнения, которые последуют от организаций и отдельных специалистов, с благодарностью будут приняты и учтены нами при последующей работе. Уместно отметить здесь работу геолога Морайко-Моралевича Н. А., занимающегося сбором материалов к изучению Челябинского района с 1929 года и по настоящее время.

Этими материалами, любезно предоставленными их автором, мы имели возможность широко пользоваться, за что выражаем ему нашу признательность.

Авторы.

I. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

ОРОГИДРОГРАФИЯ

Географическое положение рассматриваемого района определяется параллелями: 55° и 55° 20′ северной широты и меридианами в северной трети 61° и 61° 45′ восточной долготы (от Гринвича). Западная граница данной площади совпадает с западной границей двух планшетов топографической съемки ВГУ в масштабе 1/50000 — № 41-27 А, В; между тем как восточная граница проходит по линии восточной кромки планшетов № 41-28-А и В, того же масштаба.

Северная и южная границы участка совпадают с соответствующими границами — 1-я планшетов № 41-27-А, В и № 41-28 -А, 2-я — планшетов № 41-27-В, Г и № 41-28-В в масштабе 1/50000.

Таким образом описываемый район занимает территорию шести планшетов топографической съемки ВГУ масштаба 1/50000 (не считая небольшой площади в районе с. Б. Баландино, показанной на нашей карте, но выходящей за пределы описываемого района).

Основные орогидрографические элементы района определяются его сложным геологическим строением и отчетливо выступают при характеристике последнего. Дело в том, что в пределах Челябинского района проходит в меридиональном направлении линия контакта двух больших, совершенно самостоятельных геологических элементов земной коры, в виде Уральского хребта (восточный склон) и Западно-Сибирской низменности (западная оконечность). Эти два элемента предопределяют собой деление района на две почти равные части:

1. Западную — примыкающую по геологическому составу и строению к Уральскому хребту, и

2. Восточную — являющуюся началом Западно-Сибирской низменности.

При внимательном просмотре топографической карты района мы можем видеть две совершенно разных равнины с намечающейся узкой полосой их разделения в виде так называемого палеозойского уступа, проходящего по западным берегам озер: Синеглазово, Смолино и Первое почти в меридиональном направлении до северной границы нашего района. Западная часть района представляет собою резко волнистую равнину, значительно расчлененную долинами рек и логами, имеющую общий уклон к востоку.

К юго-западному углу этой площади приурочена наивысшая абсолютная отметка рельефа, достигающая 300,2 *м* относительно уровня Балтийского моря, между тем как минимальная отметка, относимая к долине реки Миасс, в районе обнажения известняков нижне-каменноугольной свиты, опускается до +174 *м*. Водораздельные пространства этой части участка редко сохраняют равнинный характер, а большей частью представляют небольшие плато, которые при общей протяженности в несколько километров всегда имеют склоны к обрамляющим их долинам. Более или менее равнинный характер описываемая площадь принимает в северо-западной части района между рекой Миасс и рекой Изюлькой, что объясняется значительным однообразием слагающих участок пород (гранодиориты).

Большая часть склонов водораздельных плато расчленена небольшими логами, которые в большинстве случаев сильно задернованы и только местами имеют живые водотоки.

Совершенно иной характер и сложение имеет равнина восточной части Челябинского района, которая представляет собою плоское, далеко уходящее на восток лесостепное пространство.

Расчлененность, как и долины рек здесь отсутствуют на громадных расстояниях, за исключением северо-восточного угла нашего района, где на расстоянии около 10 *км* можно наблюдать долину реки Миасс. Преобладающим рельефом здесь является, как уже упоминалось, лесостепное пространство, с пологими небольших размеров повышениями и понижениями и с плоскими овальными, иногда округлыми, иногда неправильных очертаний, впадинами, занятыми озерами и урочищами. В южной части восточной равнины колебания абсолютных отметок происходят в пределах 191—230 *м* с максимальной разностью их, равной 39 *м*, в то время как в северной части этой равнины разность в отметках достигает 60 *м* (максимальная высота равна +200, минимальная +140). Водораздельные пространства восточной равнины имеют совершенно другой облик; характерной особенностью этой части является почти полное отсутствие дренирующих каналов, в виде рек и ручьев, а следовательно и полное отсутствие поверхностных текучих вод.

Второй характерной особенностью восточной равнины служит громадное количество больших и малых соленых и пресных озер, из которых наиболее крупные (Смолино, Синеглазово и Первое) вытянуты вдоль подошвы вышеупомянутого палеозойского уступа. Все эти озера имеют асимметричные профили своих котловин,— с западными более высокими и более крутыми и восточными более пологими, постепенно переходящими в равнину берегами.

Озера Синеглазово и Смолино имеют слабо соленую воду и являются отмирающими озерами, с чем связано, повидимому, их посолонение. Ранее эти озера были пресными. Западные берега их имеют явно выраженные террасы. Озера Первое, Второе, Третье и Четвертое располагаются группой одно за другим в широтном направлении. Эти озера, несмотря на близкое их расположение друг от друга, не имеют сообщения между собою,

о чем свидетельствуют разные отметки их уровней (+192,6 — Первое; +190,5 — Второе; +189,9 — Четвертое).

Вместе с тем наблюдается закономерность понижения уровней в восточном направлении. Третье и Четвертое озера значительно обмелены и превращены в болота. Представителями подобного характера болот-озер являются: урочища Курлады, Камышное, Курочкино, озеро Половинное и урочище Шелюгино. Особняком стоит небольшое озеро Круглое, около поселка того же названия. Уровень воды этого озера на 13 *м* выше уровня озера Первого. Повидимому, это озеро представляет собою заполненную водой карстовую впадину в палеозойских известняках.

Наконец, в западной части района имеется всего два озера— Большое и Малое Кременкуль.

Эти озера расположены на гранодиоритовом ложе и приурочены к наиболее высокой части водораздела.

Кроме значительного количества озер, обусловливающих частое изменение в рельефе в смысле небольших уклонов к последним, рельеф восточной части Челябинского района изобилует мелкими замкнутыми котлованками, размеры которых в горизонтальном направлении не превышают 30—50 *м*. Разделены эти котлованки, на отдельных участках поверхности, небольшими увальчиками и буграми. Котлованки всюду являются сухими и только иногда сыроватыми и покрытыми густой зарослью березняка, осинника и тальника.

Все это придает восточной части Челябинского района вид лесостепного пространства, с сильно развитым микрорельефом.

Делая общее заключение по орографии района, надо сказать, что здесь насчитывается три основных орографических единицы:

1. Западная значительно расчлененная равнина.

2. Восточное, совершенно не дренированное, с сильно развитым микрорельефом и обилием озер, лесостепное пространство, и

3. Так называемый палеозойский уступ, представляющий собою в районе озера Смолино самостоятельный вид рельефа — отдельные террасы, опускающиеся к озеру.

Гидрографическая сеть рассматриваемого района сосредоточивается почти исключительно на западной, более возвышенной эрозионной равнине. Единственная водная артерия района — река Миасс с притоками: река Биль-Гильда, река Биш-Байтал, ручей Сарезак и река Изюлька. В гидрографической сети района существенное значение имеет только река Миасс, которая вступает на рассматриваемую площадь в юго-западном углу планшета № 41-27-А. Сначала река течет в юго-восточном направлении, а минуя поселок Киселевский, постепенно принимает широтное направление. Обойдя поселок Черняевский, Миасс быстро поворачивает на северо-восток и продолжает свой путь в таком направлении до совхоза Митрофановского. Подходя к совхозу, река резко изгибается в восточном направлении и, изменив свой путь на северо-запад, близко подходит к поселку Михайловскому. Отсюда Миасс принимает строго меридиональное направление и, только минуя поселок Шершни, почти под прямым углом делает поворот на восток, подходя в таком

направлении к Челябинску. Здесь река снова делает резкий поворот, но уже на север и продолжает свой путь почти в меридиональном направлении (с небольшими отклонениями к северо-западу) вплоть до северной границы нашего участка. Минуя поселок Каштак, река еще раз, но уже более спокойно, делает поворот сначала на северо-восток, а затем, в районе поселка Б. Баландино, на юго-восток и в таком направлении продолжает свой путь за восточную границу рассматриваемого района.

Такой витиеватый путь реки можно объяснить только сложностью геологического строения района и различной сопротивляемостью горных пород — эрозионной деятельности проточных вод.

В тесной связи с геологическим строением района стоит вопрос о выделении отдельных совершенно отличных друг от друга участков долины реки. В пределах нашего района мы намечаем три участка, на которые можно подразделить долину Миасса по ее характеру и сложению. Первый из этих участков занимает значительное протяжение реки от начала ее вступления в район до поселка Каштак. Этот участок характеризуется широким пойменным дном долины, с массой стариц, сильно меандрирующим и распадающимся на рукава руслом. (см. фото 1). Склоны долин весьма пологи. Течение сравнительно медленное. Падение реки небольшое (35 *м* — от +229,10 до +193,8 *м*). Местами, в нижней части пологих расчлененных широкими логами склонов, можно видеть очертания пойменных террас, высотой в 5—6 *м*.

На всем протяжении первого участка во время максимального стока атмосферных вод река выходит из своего русла и затопляет значительные площади долины. И если ширина русла реки в обычное время выражается 60—150 *м*, то при обильном стоке атмосферных осадков она значительно расширяется, достигая 300—500 *м*, между тем как в месяцы наибольшей засухи русло реки сильно суживается, превращаясь местами в узкие протоки. Минуя поселок Каштак, река течет по значительно суженной долине, которая за деревней Шигаево достигает всего 200—250 *м*. Берега реки принимают здесь возвышенный скалистый вид, достигая местами 10—15 *м* высоты над уровнем воды в реке. Сравнительно большое падение (около 50 *м* на расстоянии 10 *км*) придает реке более быстрое течение.

Наконец, минуя палеозойскую толщу пород, восточная граница которой проходит в 2 *км* выше деревни Федоровки, река Миасс вступает на 3-й участок, который, будучи сложенным осадочными образованиями, дает возможность реке протекать снова по широкой, с пологими склонами долине. В этой части восточной равнины русло реки расширяется, река меандрирует и образует две надпойменных террасы.

В заключение приведем некоторые данные относительно распределения проточных вод по району и падения реки Миасс на один километр ее протяжения. Распределение проточных вод в пределах описываемой площади, с подразделением последней на восточную и западную часть, можно видеть из следующей

таблицы (табл. 1), указывающей на значительно большую густоту речной сети в западной части против восточной.

Таблица 1

Наименование реки / Район	Миасс				
	Длина реки и ее притоков			Площадь дренирующей поверхности в *кв. км*	Густота речной сети $\left(\frac{\text{Длина}}{\text{площ.}}\right)$
	Длина реки в *км*	Длина притоков. в *км*	Длина всей гидрограф. сети в *км*		
Западная часть . . .	92	61	153	1008	0,151
Восточная „ . . .	15	0	15	612	0,024
Во всем районе . . .	107	61	168	1620	0,103

Для подтверждения значительно большего падения реки Миасс в восточной части района, чем в западной, приводим следующую таблицу.

Таблица 2

Наименование реки / Район	Миасс		
	Длина реки в *км*	Общее падение в *м*	Падение на 1 *км*
Западная часть	92	55	0,59
Восточная „	15	34	2,26
Во всем районе	107	89	0,82

КРАТКИЙ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЙОНА

Пользуясь геологической историей и нижеприведенным строением района, остановимся в кратких чертах на генетической стороне основных форм рельефа. Сделанное подразделение района на две части — западную и восточную, с резким отличием во внешнем облике каждой, остается в силе и при геоморфологическом описании района и получает свое объяснение в геологическом строении последнего.

Западная часть рассматриваемой площади, входящая в сложный комплекс восточного склона Урала, сложенная кристаллическими, глубинными, излившимися и туфогенными породами, в ранний период своего существования представляла собою горную страну. Эта площадь в течение значительного периода времени подвергалась воздействию сначала континентальных проточных вод (до кайнозоя), а затем — в третичный период — абразивной деятельности нижнетретичного моря. Длительная деятельность этих процессов превратила горную страну, какой выглядела вначале западная часть нашего района, в полуравнину, а после-

дующие воздействия континентальных вод, после отступания третичного моря, придали ей сильно расчлененный, волнистый характер возвышенной равнины (от 200 до 300 *м* над уровнем Балтийского моря).

Таким образом под влиянием различных экзогенных сил в указанной последовательности в западной, тектонически весьма сложной части Челябинского района, как указывает на это Эпштейн (1), можно наблюдать так называемую выработанную равнину. Но на этом внешние континентальные силы не приостановили свою деятельность. Наличие пойменных террас в долине реки Миасс, расчлененность склонов, покрытых делювиальными отложениями, достаточно густая сеть логов, покрывающих западную (особенно юго-западную) часть района, а также значительный уклон в восточном направлении реки, указывают на появление здесь нового эрозионного цикла в постплиоценовый период.

Детали рельефа в виде резкости или смягчения различного рода контуров поверхности объясняются наличием в данной части нашего района сложного чередования различных по составу пород, оказывающих неодинаковое сопротивление денудационным процессам. В особенности это сказывается в области развития порфиритов и их туфов.

Равнинный характер в восточной части района обусловлен горизонтальным залеганием морских и озерных отложений, получивших здесь широкое развитие в третичное и послетретичное время. Наблюдающиеся здесь крупных размеров котловины, заполненные ныне водами озер, являются, вероятнее всего, первичными понижениями дна эоценового моря. Эти впадины при отступании третичного моря на восток остались заполненными водой, образуя значительное количество озер, которое сохранилось и поныне.

Происхождение микрорельефа, сильно развитого в восточной части нашего района и характеризующегося наличием мелких бугорков и небольших впадин, можно приписать процессам суффозии [Крашенинников (4), Грум-Гржимайло (3)] и процессам развевания песчаных толщ [Эпштейн (1)].

Участие силы ветра в образовании мелкобугристой поверхности восточной равнины Челябинского района вполне допустимо, если учесть наличие на этой части площади большого развития песков, залегающих близко от дневной поверхности, и сухой резкий континентальный климат. Геолог Эпштейн (1), ссылаясь на Клера М. О., указывает на то, что Клер М. О. в результате изучения мелких бугров в районе Челябинских копей относит последние к эоловым образованиям дюнного характера.

Образование третьей орографической единицы, в виде палеозойского уступа, отделяющего западную часть района от восточной, можно приписать сложным процессам тектонического порядка. Уступ этот в районе озера Смолино имеет ряд ступенчатых понижений и образует резкий обрыв у западного берега. Севернее Челябинска палеозойский уступ, будучи сложенным различными породами (аркозовыми песчаниками, известняками, отдельными линзами змеевиков и порфиритов), оказывал

в отдельных местах разное сопротивление денудационным процессам, благодаря чему рельеф местности в этой полосе принял своеобразный слабо волнистый характер.

Переходя к геоморфологической характеристике долины реки Миасс, мы должны отметить прежде всего своеобразное развитие этой долины. Своеобразие это заключается в том, что более молодая часть долины расположена по течению реки ниже более старой. В западной части описанной площади русло реки и ее долина на всем протяжении, вплоть до Челябинска, сложены более древними образованиями. Понижение базиса эрозии произошло здесь в четвертичное время, а омоложение эрозионного цикла еще не успело изменить облик долины. Севернее Челябинска река Миасс получила меридиональное направление, надо полагать, в более поздний период, когда нашла в этом направлении более удобный путь — старое русло древнего притока реки Изюльки (Грум-Гржимайло (3).

В восточной части района река, вступая в область развития третичных отложений, имеет несколько надпойменных террас, характеризующих общее развитие реки и указывающих на последовательные понижения базиса эрозии.

Не останавливаясь более подробно на орографических контурах мелкого порядка, приведем схему геоморфологических областей, на которые был подразделен наш район геологом Эпштейном:

1. Западная часть Челябинского района — выработанная абразионно-эрозионная волнистая равнина на древнем тектонически-сложенном основании.

2. Восточная часть района — первично аккумулятивная озерно-морская, плоско-волнистая равнина, построенная горизонтальными третичными и четвертичными отложениями.

3. Центральная часть района, в виде ступенчатого (район озера Смолино), на юге узкого и более расширенного севернее Челябинска, слегка волнистого, разделяющего обе равнины — палеозойского уступа.

СТРАТИГРАФИЯ РАЙОНА

Рассматривая западную часть района (в тех границах, которые указаны выше) как восточную оконечность кристаллического Урала, мы можем наметить здесь определенную последовательность в распространении пород, в зависимости от вулканических процессов. Как известно, в силурийский и девонский периоды палеозоя на восточном склоне Урала происходили сильные излияния лав типа порфиритов и диабазов в сопровождении туфов различного характера.

Выделение туфов особенно характерно для верхнедевонского периода ($Д_3$). Наличие подобных порфиритов и сопровождающих их туфов, окаймляющих с трех сторон (с востока, юга и севера) западную равнину, сложенную более молодыми палеозойскими породами, дает нам право принять их за наиболее

древние породы нашего района и отнести к верхнему девону ($Д_3$) (не касаясь возраста углистых известняков и мраморов Б. Баландино). На прилагаемой геологической карте распространение этих пород определяется довольно четко. На границе с осадочными образованиями у восточной части города порфириты тянутся узкой полосой на север, почти в меридиональном направлении, до северной границы участка и опускаются на юг, хотя и с перерывами, до озера Смолино. На всей полосе своего распространения — вплоть до реки Миасс порфириты не дают ни одного естественного обнажения, будучи прикрытыми более молодыми осадками. Эта полоса порфиритов обнажена выемкой железнодорожной ветки на ЧТЗ. Эти же порфириты обнажены разрезами при проведении трамвайной линии на ЧТЗ. Наконец, прекрасное обнажение порфиритов имеется по реке Миасс в 5 *км* выше деревни Федоровки. Данная полоса порфиритов всюду сопровождается туфами, которые в пределах полосы распространения в количественном отношении увеличиваются от запада к востоку.

Вблизи контакта с гранодиоритами, примыкающими к рассматриваемой полосе порфиритов, с запада последние разбиты рядом трещин. Плоскости раскола несут на себе зеркала и борозды скольжения. В непосредственной близости к тектоническому нарушению, проходящему на границе гранодиорита с порфиритами, последние подвергались сильному воздействию динамометаморфизма, вплоть до перекристаллизации порфиритов в типичные гнейсы. В северно-западном углу нашего района порфириты получили развитие между поселками Медиакским и Ужевским, оставляя луку, какую делает река Изюлька в полосе, непосредственно примыкающей к левому берегу реки, сложенной гранодиоритами. Сравнительно большое распространение получают порфириты в южной части западной равнины нашего района. Здесь порфириты, слагая берега реки Миасс между поселками 2-м Полетаевским и Черняевским, широкой полосой тянутся на юг, уходя далеко за пределы описываемой площади. Область распространения девонских порфиритов ограничена указанными участками.

В конце девона и в начале нижнекаменноугольного периода в Челябинском районе происходит замирание вулканической деятельности. В это же время наступает нижнекаменноугольное море. В результате этой трансгрессии получились отложения аркозовых песчаников и конгломератов, являющихся образованиями прибрежной фации, нижнего карбона или регрессии верхнего девонского моря. На аркозовые песчаники и конгломераты налегают известняки визея (озера Смолино, Синеглазово и Федоровское месторождение известняков). В верхнекаменноугольный период в Челябинском районе проявляется 1-я интрузия ультраосновных пород габбро-перидотитовой формации свидетелями чего являются змеевики, пироксениты и диабазы, имеющие место в нашем районе. Небольшие линзы змеевиков, вытянутые в меридиональном направлении, выявлены в полосе распространения аркозовых песчаников. Одна из таких линз змеевика

обнаружена среди толщи нижнекаменноугольных известняков и песчаников на западном берегу озера Синеглазово. Наконец, наиболее крупная интрузивная залежь змеевиков нашего района выявлена в северо-западном углу участка, в области развития порфиритов. Из основных пород, полученных за счет вышеуказанной интрузии, в пределах западной равнины имеют небольшое распространение пироксениты, амфиболиты и эпидозиты. Наибольшее развитие получили амфиболиты, которые залегают здесь двумя небольшими штоками. Первый шток расположен в южной части района между озером Синеглазово и ручьем Сарезак. Здесь между амфиболитами и залегающими среди них пироксенитами наблюдается постепенный переход. Второй небольшой шток амфиболитов расположен между поселком Трифоновским и правым берегом реки Миасс, у западной границы рассматриваемой площади. В пределах первого штока амфиболитов, как указывалось выше, намечается контур пироксенита. Несколько восточнее этого участка геологом Успенским Б. А. выделены два совсем незначительных участка диабаза (см. геологическую карту). Диабаз представлен здесь темнозеленой очень плотной породой. Иногда в этой породе наблюдается тонкая рассланцевка, связывающая диабаз с амфиболитами. Таким образом диабазы являются краевой фацией габбро-пироксенитовой формации, из которой путем метаморфизации образовались мелкозернистые сланцеватые амфиболиты. Наконец, с юго-западной стороны к рассматриваемому штоку амфиболита в районе правого берега верховья ручья Сарезак примыкает небольшой участок эпидозита. Этими небольшими островками, сохранившимися по окраинам западной равнины Челябинского района, ограничивается область распространения основной габбро-перидотитовой магмы.

С усилением горообразовательных процессов, к концу верхнего каменноугольного периода, появляется вторая интрузия уже кислой, гранитного типа магмы. В результате этой интрузии мы имеем значительное распространение гранодиоритов, которые являются господствующими породами в западной части нашего района.

Порода эта в естественных обнажениях всегда имеет вид сильно выветрелой, в виде дресвы или делювия. Исключением является обнажение по обоим берегам реки Миасс, в районе пос. Каштак, где размывом гранодиориты освобождены от своих продуктов выветривания и обнажаются в свежем виде (см. фото № 2).

Часто эта порода содержит в себе шлировые включения более основных пород, типа амфиболитов или кварцевых порфиритов. Среди гранодиоритов Челябинского района наблюдается значительное количество кварцевых и кварцево-порфировых жил различного простирания — чаще меридионального. Иногда здесь же встречаются жилы пегматита. Значительное количество жил, наблюдающихся в гранодиоритах, как и сильная метаморфизация порфиритов на контакте с гранодиоритами, свидетельствует о большом давлении, сопровождавшем интрузию магмы гранитного типа.

Магматическая деятельность в нашем районе, связанная с внедрением кислых пород, заканчивается интрузией гранит-порфиров и крупно-зернистых гранитов. Породы этой интрузии-получили свое развитие в юго-западной части района между рекой Миасс и озером Смолино. Здесь в средней части штока имеют развитие гранит-порфиры, которые на всем своем протяжении во многих местах вскрыты карьерами. Особенно много карьеров, вскрывающих гранит-порфир, можно видеть в парке культуры и отдыха, а также несколько южнее, вдоль Уфимского тракта. Начиная от совхоза Митрофановского, тянутся нормальные среднезернистые граниты, которые, узкой полосой огибая только что описанные гранит-порфиры, идут на север по правому берегу реки Миасс за поселок Шершни, где вместе с рекой делают крутой поворот на восток. Дальше полоса гранитов, достигая Алого поля в Челябинске, делает резкий изгиб на юг и проходит в таком направлении несколько южнее линии железной дороги Челябинск — Полетаево. Между известняками — на востоке и гранит-порфирами и амфиболитами—на западе, южнее Челябинска, выделяется полоса своеобразных пород, названных нами (на геологической карте) гранито-гнейсами. Породы эти образовались в результате динамометаморфических процессов, связанных с окончанием горообразующей деятельности.

Этому метаморфизму были подвергнуты краевые части гранитной интрузии. Тут же наблюдается постепенный переход от гранито-гнейсов к гранит-порфирам. При чем наибольшему изменению породы подверглись в краевых частях, вблизи тектонической линии, проходящей между известняками и рассматриваемыми породами (см. южную часть геологической карты).

Таким образом западная часть нашего района в значительной своей части оказывается сложенной магматическими палеозойскими породами, сложного комплекса — начиная со щелочных гранитов и кончая ультраосновными змеевиками. Весь этот комплекс кристаллических пород прикрыт сверху небольшой мощностью (до 15 *м*) покровом четвертичных образований и продуктами выветривания коренных пород (более подробно о древней коре выветривания кристаллических пород см. ниже, стр. 19). Геологический разрез четвертичного покрова в общих чертах можно представить в следующем виде:

1. Растительный слой — до 1 *м*.
2. Суглинки лессовидные, местами известковистые — до 5 *м*.
3. Глина бурая плотная — до 2 *м*.
4. Местами неравномернозернистый кварцевый песок — от 0,5 до 1 *м*.
5. Элювий часто в виде сапролита, состава подстилающей коренной породы — 1,5—15 *м*.

В долине реки Миасс под песками часто можно наблюдать пропластки гравия (мощности до 0,6 *м*), ниже которых залегает плотный галечник, состоящий из кварца и коренной породы. На водоразделе между меридиональным течением реки Миасс и урочищем Сорочий Лог, а также низовьем реки Июльки работами геолога Узбекова была выявлена узкая, с изрезанными краями

Фото 1. Река Миасс у деревни Каштак.

Фото 2. Обнажение гранодиоритов между деревнями Шигаево и Каштак.

полоса отложений олигоцена. Среди этих отложений геолог Узбеков выделил отдельные пятна накоплений эоценового возраста.

Геологический разрез этой полосы можно представить схематически в следующем виде, читая сверху вниз:

1. Растительный слой — до 0,5 *м.*
2. Глина бурая плотная — до 3,5 *м.*
3. Глины пестроцветные — до 2,5 *м.*
4. Глина тощая светложелтого цвета с прослоями серой глины — до 3,5 *м.*
5. Сапролит — до 15 *м.*

Наличие выделенных Узбековым пятен эоцена в пределах рассматриваемой полосы подтверждается геологическим разрезом скважины № 9 (Узбекова).

1. Растительный слой — 0,5 *м.*
2. Глина тощая песчаная желтого цвета — до 3 *м.*
3. Диатомит (эоцен) — до 7 *м.*

Заканчивая стратиграфическую часть западной равнины Челябинского района, надо сказать, что отложения олигоцена вызывают некоторые сомнения в части их возраста. Работы, проведенные геологом Нациком П. Т. в 1934 году в этой части района, указывают на озерный характер этих отложений, приближающихся к постплиоценовому возрасту.

Стратиграфия восточной равнины Челябинского района представляется в совершенно ином виде, в зависимости от характера геологических процессов, происходящих в этой части рассматриваемой площади. Прежде всего здесь совершенно отсутствуют породы изверженные. Эта равнина сложена исключительно осадочными образованиями, возраст которых ограничивается: палеогеном, юрой и постплиоценом. Существенную роль в сложении восточной равнины играют породы юрского возраста, покоящиеся на пониженном ложе (грабен) палеозойских отложений, сверху прикрытых породами более молодого третичного и четвертичного возраста. Юрские образования, достигающие в пределах нашей площади значительной мощности (более 1200 *м*), широкой полосой тянутся в юго-западном направлении, занимая восточную и юго-восточную часть рассматриваемого района. Естественных обнажений юры весьма мало, и все они сосредоточены по берегам реки Миасс в районе поселков Черкасова и Ильинского. Искусственные обнажения юрских пород, приуроченные к эксплоатационным разрезам, можно наблюдать в районе существующих буроугольных копей. Кроме того, отложения юры вскрыты большим количеством разведочных скважин, пройденных буроугольными партиями Уралразведки и Челябугля. В связи с угленосностью верхней так называемой продуктивной толщи юры, отложения последней и подвержены детальной разведке.

В результате этих работ вся мощная толща юры местными геологами делится на две части:

1. Продуктивную толщу и
2. Непродуктивные отложения.

Максимальную мощность продуктивной толщи юры в пределах нашего района дает скважина № 212 (буроугольной партии), пройденная по линии „Г“ вблизи озера Камышного, в которой непродуктивная толща была встречена на глубине около 650 *м*. Таким образом наибольшая мощность продуктивной толщи определяется здесь в 625—630 *м*.

В литологическом отношении выделенная толща юры имеет свои особенности. Продуктивная толща сложена глинистыми, песчано-глинистыми и песчаными образованиями, заключающими в себе рабочие пласты бурого угля. Отложения непродуктивной толщи (безугольной) представляют собою мощное накопление грубозернистых песчаников, большого количества прослоев конгломератов, значительно меньшего количества накоплений глин и сланцев.

Глубина и характеристика залегания юрских отложений дается на приложенных к данной работе профилях, проходящих вкрест простирания пород всего Челябинского района. Судя по этим профилям, юрские образования собраны в синклинальную складку (на приложенных профилях складка не показана), ось которой проходит в центральной части Челябинского буроугольного бассейна. Складка эта имеет более крутое восточное и более пологое западное крылья, с асимметричным строением. Угол падения восточного крыла вблизи оси складки достигает 45°, между тем как угол падения западного крыла складки колеблется в пределах 25—30°.

Мезозойские осадки, участвующие в сложении восточной равнины Челябинского района, всюду прикрыты отложениями палеогена. До сих пор третичные отложения нашего района делились на две части:

1. Осадки эоценового моря и
2. Образования „проблематичного возраста“.

К осадкам эоцена относили светлосерые, с голубоватым оттенком и белые „опоковидные глины“. К образованиям „проблематичного возраста“ относили серые жирные, с зеленоватым оттенком глины, мелкозернистые, с косой слоистостью, белые кварцевые пески и прикрывающие их пестрые керамические глины.

В настоящей работе мы считаем возможным внести некоторые уточнения как в возрастном определении отложений палеогена, так и в литологической характеристике пород этого комплекса.

Оставляя стратиграфическую границу между двумя частями вышеупомянутого подразделения палеогена на том же горизонте, мы осадки, относимые прежними исследователями к „проблематичному возрасту“, определенно считаем отложениями олигоценового моря. За олигоценовый возраст этих пород говорит морское происхождение светлосерых жирных, с зеленоватым оттенком глин, залегающих в нижней части „проблематичной толщи“.

Так как среди отложений „проблематичной толщи“ мы не имеем хорошо сохранившихся животных и растительных остатков, то мы относим ее к олигоцену на основании только литологического состава.

Наличие среди серой жирной глины глауконитовых остатков, придающих глине зеленоватый оттенок, является характерным признаком для отложения Харьковского яруса, хорошо выраженного в других районах (например Донбасс).

По аналогии с донецкими отложениями олигоцена, мы совершенно определенно относим к этому возрасту кварцевые пески и прикрывающие их пестроцветные глины. Литологический состав этих песков и глин, особенно косая слоистость первых, указывает на прибрежный характер этих образований, накоплявшихся в прибрежной полосе отступавшего олигоценового моря. Приведенный разрез в работе геолога Эпштейна С. В. (стр. 22), сделанный последним по правому берегу реки Миасс, в 1,25 *км* выше деревни Федоровки, нами также относится к олигоценовой песчано-глинистой толще.

Этот разрез показывает следующую литологическую схему наслоения пород (сверху вниз).

1. Гумусовый горизонт — 0,35 *м*.
2. Суглинок светлокоричневый песчанистый с гальками кварца, глауконитового песчаника, нижнекарбонового конгломерата и других пород, достигающими до 15 — 20 *см* диаметром (в среднем 3—4 *см*) — 0,25 *м*.
3. Светложелтый, мелкозернистый кварцевый песок с черными пластинками слюды с такой же галькой кварца, как в предыдущем слое, но более мелкой — 0,15—0,20 *м*.
4. Галечник, состоящий из крупных (в среднем 5—6 *см*) и мелких галек тех же пород, пересыпанных грубым гравием и песком красновато-коричневого цвета. Книзу размер галек уменьшается, нижняя граница волниста — 0,60 *м*.
5. Мелкозернистый, слегка глинистый зеленый глауконитовый песок — 0,20—0,40 *м*.
6. Твердый глауконитовый песчаник, разбитый трещинами на неправильные остроугольные обломки. Под ним проходит тонкий (1—2 *см*) чистый песчанистый прослой, в котором найден зуб (акулы — 0,28 *м*.
7. Слегка глинистые мелкозернистые глауконитовые пески темно и светлозеленого цвета с коричневыми пятнами и прослойками светлозеленых пластичных глин—0,45 *м*.
8. Глауконитовый песчаник — 0,10 *м*.
9. Пески и глины, такие же как в слое 7, — 0,25 *м*.
10. Глауконитовый песчаник местами более крупнозернистый— 0,25 *м*.
11. Глины и пески — 0,18 *м*.
12. Глауконитовый песчаник, покрытый с поверхности ржаво-бурым железистым налетом — 0,16 *м*.
13. Свита песковых глин, подобных предыдущим, но более темного зеленовато-коричневого цвета с черными примазками—0,57 *м*.
14. Глауконитовый песчаник — 0,27 *м*.
15. Ниже пески и глины, уходящие под осыпь — 6,9 *м*.

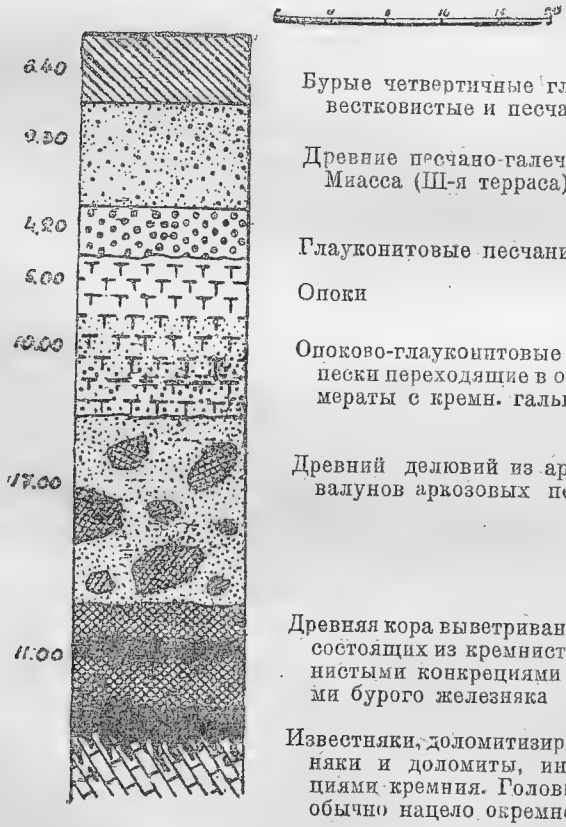
Пестрота в смене литологического состава пород в этом разрезе не позволяет отнести его к эоценовым отложениям, как это делает Эпштейн. В подтверждение этого можно при-

вести целый ряд разрезов горных выработок, проведенных в 1933 году по Федоровскому месторождению известняков. Этими разрезами установлено трансгрессивное залегание свиты глауконитовых песков и песчаников на размытой поверхности эоценовых опок.

Здесь мы приводим сводную стратиграфическую колонку всей толщи третичных отложений, встреченных разведкой Федоровского месторождения известняков.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

по Федоровскому месторождению известняков



Что касается эоценовых отложений, то в согласии с материалами буроугольных партий (использовано около 200 скважин при составлении наших характерных профилей по району), они подразделяются местными геологами на два горизонта. Литологический состав верхнего горизонта этой толщи всюду представлен,

по вышеупомянутому подразделению, желто-белыми опоковидными глинами. Между тем как нижний горизонт всегда остается сложенным теми же „опоковидными глинами“, но принимающими голубоватый оттенок и включения прослоек глауконитового песка.

Принятые во всех работах буроугольных партий названия этих пород „опоковидные глины“ являются условными и не отвечающими петрографическому характеру эоценовой толщи. Правильнее эти породы назвать опоками, местами, под влиянием выветривания превращенными в трепел.

В районе разъезда „Потанино“ по работам Зотова в 1929 году обнаружены мощные отложения (в среднем до 8 *м*) трепела, среди которого лаборатория УралГИСа выявила диатомиты как по химическому составу, так и по присутствию в них остатков диатомитовых водорослей (что особенно важно).

Образцы, в которых были обнаружены диатомиты, в стратиграфическом отношении явно относятся к горизонту эоценовых „опоковидных глин“ (опок).

Распространение эоценовых отложений в области восточной долины повсеместно. Наибольшей мощности они достигают в районе поселка Сухомесовского между озерами Смолино и Камышное (до 60 *м*).

Олигоценовые отложения особое развитие получили в районе так называемой Фатеевской впадины (окрестности деревни Фатеевки), где мощность их достигает до 35 *м*. В других местах породы этого возраста встречаются отдельными островками, будучи, очевидно, смытыми в более позднее время.

К отложениям олигоценового возраста приурочиваются некоторые полезные ископаемые нашего района (формовочные пески, огнеупорные, керамические глины и др.).

ДРЕВНЯЯ КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ

В исследуемом районе широкое развитие получила древняя кора выветривания палеозойских пород. На условиях образования и на возрасте этой коры мы остановимся несколько ниже, а сейчас рассмотрим петрографический состав различных типов древнего элювия и на связи этого элювия с составом подстилающих его пород.

В нашем районе древняя кора выветривания имеет наибольшую мощность и площадь распространения на поверхности гранодиоритов и других изверженных полевошпатовых пород. Мощные отложения элювия в виде сапролита были встречены нами в районе площадки БСС. В отдельных шурфах, пройденных здесь при исследовании грунтов для строительных целей, мощность сапролита достигала до 15 *м*.

Сапролит залегает здесь на гранодиоритах и является продуктом выветривания их путем глубокого химического изменения, с сохранением прежней макроструктуры. Кроме сапролитов, на поверхности гранодиоритов древняя кора выветривания часто

выражается каолинизацией полевых шпатов, вплоть до превращения последних в первичные каолины. Пример такого превращения можно наблюдать в карьере кирпичного завода севернее Челябинска, где на пониженном ложе гранодиоритов залегает первичный каолин. Сверху этот каолин покрыт породами более молодого возраста, в виде песков и суглинков. Значительное количество горных выработок, пройденных Уралразведкой в северной части нашего района, как и последние работы, проводимые Водоканалстроем западнее озера Первого, указывают на относительно большую мощность (3—5 *м*) всюду встречающихся элювиальных отложений на поверхности палеозойских пород. Макроскопически продукты выветривания представляют механическую смесь остроугольных небольшой величины остатков различных минералов, входящих в состав той коренной породы, на которой они залегают. Все это свидетельствует о накоплении продуктов разрушения палеозойских пород на месте, без переноса этих продуктов на сколько-нибудь значительные расстояния.

Порфириты под влиянием длительных процессов выветривания оказываются в пределах нашего района прикрытыми различной мощности (1—3 *м*) продуктами своего разрушения, в виде дресвы и темнозеленой, с мелкими кусочками порфирита глины, иногда с включениями отдельных кусочков туфовых образований. В отдельных же местах наблюдается (район Челябинска между озером Смолиным и городом), что верхняя часть порфиритов нацело превращена в глину, со всеми структурными особенностями, свойственными первичной породе (мощностью до 10 *м*.)

Граниты благодаря тем же процессам выветривания оказываются прикрытыми элювием с сильной каолинизацией полевых шпатов.

Аркозовые песчаники, как породы, наиболее легко поддающиеся процессам выветривания, в пределах нашего района оказались наиболее сильно выветрелыми. В выемке железнодорожной ветки на опытный завод ЧТЗ обнажения аркозовых песчаников дают пример глубокого выветривания последних. Здесь эти песчаники до глубины 4 *м* (считая по их мощности) в результате выветривания представлены в виде ярко окрашенных песков с включениями гальки.

Наконец, древняя кора выветривания совершенно своеобразно проявилась в области распространения визейских известняков, в результате чего в районе озера Смолино обнаружено месторождение кварцитов, имеющих оригинальный генезис и парагенезис (известняки-кварциты; Ершов (27). Кроме того, древние процессы выветривания привели к значительной закарстованности палеозойских известняков на всем их протяжении в нашем районе. Особенно большим количеством и силой развития древних карстов отличается Смолинское месторождение известняков. Значительная закарстованность наблюдается и в области развития визейских известняков Федоровского месторождения. К древней коре выветривания поверхности известняков надо отнести

образование значительной глубины воронкообразного карста в районе поселка Кругловского. Этот карст в более позднее время был заполнен водой и дал современное озеро, носящее название того же поселка.

Эти древние карсты обычно выполнены песчано-глинистыми породами либо продуктами выветривания известняков и представляют собой древние, погребенные карсты, ныне не действующие. Они не представляют собою опасности при инженерных работах.

Что касается современных карстовых явлений в известняках, то таковые наблюдались при бурении только на Федоровском месторождении известняков. При чем карстовые пустоты не достигали здесь значительных размеров (не более 0,5 *м*) и встречались только на глубине ниже уровня грунтовых вод (15—20 *м* от поверхности). Современных действующих карстов в области распространения известняков восточнее Челябинска (ЧТЗ, Станкострой и западный берег озера Смолино) нам наблюдать не приходилось, и материалов, указывающих на эти явления, не имеется. Карстовые впадины, на известняках заполненные продуктами древней коры выветривания, были встречены около Станкостроя. Общий характер залегания продуктов древней коры выветривания отличается неравномерной и крайне непостоянной их мощностью. Поверхность палеозойских пород является неровной, с большими впадинами и отдельными возвышениями. Такое залегание в рыхлых продуктах выветривания при инженерных работах заставляет обращать на себя особое внимание.

Переходя к рассмотрению вопроса об условиях образования и возраста коры выветривания, мы должны сказать следующее.

Давно было известно, что на поверхности различных палеозойских пород Урала вообще и Челябинского района в частности существуют скопления рыхлых пестроцветных продуктов выветривания. Но внимания им уделялось мало. В нашем районе изучением этих продуктов выветривания занялся Крашенинников, который в результате наблюдений над образованиями каолиновых глин на гранитах Челябинского массива впервые указал на древний возраст коры выветривания и на особые условия ее образования. В своей работе (4) Крашенинников указывает, что образования каолина Челябинского гранитного массива происходило при совершенно иных климатических и почвенных условиях, чем те, которые существуют в нашем районе теперь. На основании проведенных им наблюдений, Крашенинников отнес древнюю кору выветривания к третичному возрасту. Однако такой взгляд на возраст древней коры выветривания оспаривается рядом геологов, проведших в самое последнее время геологические исследования на Южном Урале и по восточному его склону. В результате этих работ геолог Берг (9) древнюю кору выветривания восточного склона Урала относит к мезозойскому возрасту, а образование каолинов Челябинского гранитного массива приписывает юрскому или меловому периоду. К тем же выводам приходят исследователи Безруков П. Л. и Яншин А.Л. (8),

изучившие древнюю кору выветривания Южного Урала. Названные авторы, возражая Крашенинникову о третичном возрасте древней коры выветривания Челябинского района, совершенно справедливо указывают на умеренный климат, существовавший в третичный период на Урале, в условиях которого накоплений латеризированных пород происходить не могло. В Челябинском районе элювий древней коры выветривания представлен в значительной части района именно продуктами латеризации коренных пород (сапролиты). Таким образом третичный возраст древней коры выветривания, выдвинутый Крашенинниковым, безусловно ошибочный. Наиболее вероятным периодом для накопления осадков древней коры выветривания в Челябинском районе является юра или мел. В это время на Урале существовали соответствующие геологические и климатические условия. После угасания последних мощных орогенических движений, которые закончились в нашем районе в конце палеозоя, эрозионная деятельность, разрушавшая горный Урал, пошла на убыль. Одновременно начали ослабевать процессы размыва и сноса продуктов выветривания палеозойских пород. Наличие жаркого и влажного тропического климата в данный период (8) способствовало процессам интенсивного выветривания. Этому же процессу помогала насыщенная углекислотой вода, которая, заполняя трещины горных пород, подвергла их глубокому разрушению.

Таким образом мезозойская эра имела благоприятные условия для накопления сравнительно мощных элювиальных осадков в нашем районе, в виде отложений так называемой древней коры выветривания. (Ныне эти отложения имеют небольшую мощность вследствие более поздних процессов размыва).

Эти продукты выветривания подвергаются наиболее легко размывающей деятельности современных, постоянных и временных, связанных с атмосферными осадками, вод. Для инженерно-геологических целей является весьма существенным ответ на вопросы о развитии оврагов, суффозионные процессы и пр. Однако несмотря на наличие большого развития осадков древней коры выветривания, легко поддающихся размыванию, действующих оврагов в нашем районе не наблюдается. Этому процессу препятствует общая задернованность рассматриваемой площади (значительное развитие почвенного покрова) и повсеместное развитие постплиоценовых песчано-глинистых отложений (бурых известковистых суглинков), покрывающих почти все породы.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Петрографическую характеристику кристаллических пород впервые дали Смирнов Н. Н. и Успенский Б. А., которые, в разное время занимаясь изучением челябинских гранитов, более чем другие исследователи уделили внимание этому вопросу. Другие кристаллические породы, выходящие за пределы распространения челябинских гранитов, специальному петрографиче-

скому изучению не подвергались, а были охарактеризованы по пути с проведением тех или иных разведочных работ, связанных с изучением полезных ископаемых района. В этом отношении необходимо отметить работу Чупилина, изучавшего месторождение золота и мышьяка в западной части Челябинского района.

Переходя к краткому петрографическому описанию всех горных пород, распространенных в нашем районе и охарактеризованных в геологической части нашего очерка, мы будем придерживаться в порядке изложения возрастного принципа последних.

1. Порфириты и их туфы

Макроскопически порфириты представляют собой темнозеленые плотные породы и только иногда принимают светлосерый цвет, с зеленоватым оттенком. В свежем виде порфириты имеют выделения полевых шпатов и пироксенов. Реже встречаются порфириты афанитового сложения, без сколько-нибудь заметных порфировых выделений. Большим распространением в нашем районе пользуются измененные порфириты. Эти изменения связаны с процессами метаморфизма и выветривания; в первом случае порода приобретает сланцеватое сложение, обогащается хлоритом, эпидотом и в области наибольшего развития динамометаморфизма приобретает гнейсовидное сложение.

Под микроскопом свежие образцы породы состоят из очень мелких кристаллов амфиболов и продуктов соссюритизации полевых шпатов (цоизита и клиноцоизита); в основной массе порфировые выделения тех же минералов; при этом редко можно увидеть сохранившиеся плагиоклазы. Иногда встречаются кристаллы пироксена, которые почти всегда превращены в роговую обманку.

Перемежающиеся с порфиритами туфы состоят из обломков пироксена, переходящего в роговую обманку, соссюритизированных полевых шпатов и нередко с включениями обломков порфирита, кремнистых пород и кусочков кварца. Чаще туфы имеют плотное строение или приобретают сланцеватую структуру. По цвету и сложению туфы аналогичны порфиритам.

2. Аркозовые песчаники и конгломераты

Конгломераты, состоящие из окрашенных обломков кристаллических пород зелено-каменной формации (порфиритов и их туфов), яшм и галек кварца, на всем своем протяжении в нашем районе переслаиваются с аркозовыми песчаниками. Весь окатанный материал сцементирован тем же красным песчаником, вследствие чего породы приобретают пестрый цвет и буровато-зеленый оттенок.

Галька конгломератов хорошо окатана, имеет самые различные размеры — от нескольких миллиметров до 20 *см*.

Аркозовые песчаники представляют собой плотную, кирпично-красного цвета породу, состоящую из плохо отсортированных

угловатых зерен кварца и полевых шпатов, сцементированных известью и бурыми гидроокислами железа. Порода эта недостаточно изучена (особенно под микроскопом). По одному образцу из западного берега озера Смолино, изученному нами под микроскопом, порода оказалась состоящей из плагиоклазов (от олигоклаза до андезита), мельчайших зерен кварца, сцементированных лимонитом. Плагиоклаз в значительной степени пелитизирован. Приведенное описание указывает, что данная порода при детальном изучении может оказаться не аркозовыми песчаниками, а другой породой, более точно соответствующей минералогическому составу.

3. Известняки C_1^{2a} (визейский ярус)

Макроскопически известняки Федоровского месторождения можно подразделить на три разновидности:

В западной части месторождения встречаются известняки темносерые, с остатками крупных индивидуумов брахиопод. Раковины этой фауны сильно деформированы — смяты, раздавлены или искривлены, под влиянием, очевидно, большого давления.

В центральной части месторождения известняки имеют более светлый цвет, нацело перекристаллизованы. Эта разновидность известняка часто разбита рядом мелких трещин, идущих в разных направлениях и заполненных кристаллами чистого кальцита. Фауна в этой части месторождения встречается весьма редко.

Наконец, третья разновидность федоровских известняков, приуроченная к восточной части месторождения, характеризуется темносерым цветом, бедностью фауны и тонкими прожилками кальцита. Для этой разновидности характерны небольшие включения кристаллов яркофиолетового цвета — флюорита и линзообразных стяжений аморфного кремнезема.

Известняки из Смолинского и Синеглазовского месторождений, описанные Успенским, плотны, серого цвета, без явно выраженной слоистости. Смолинские известняки характеризуются сильно выраженным кливажем, плоскости которого идут по всем направлениям. Часто среди толщи известняка можно видеть прожилки кальцита или халцедона, заполняющих трещины. Всюду встречаются отпечатки криноидей и брахиопод. В районе Станкостроя и ЧТЗ, на выходах, известняки имеют темный цвет и при ударе издают особый запах битумов.

В пределах Смолинского месторождения и Станкостроя макроскопически можно выделить также три типа известняков:

1. Известняки светлосерые, с красноватым оттенком, пронизанные во всех направлениях многочисленными тонкими прожилками кальцита.

2. Темные, битуминозные и темносерые известняки, с большим количеством остатков фауны, в виде кораллов, криноид и брахиопод.

3. Окремневшие известняки, в виде темной сильно кремнистой породы.

Образцы известняка Смолинского месторождения под микроскопом представляют собой мелкозернистый кальцит, без замет-

ной вторичной перекристаллизации. Образцы окремневшего известняка показывают наличие большого количества агрегата халцедона.

Общее строение (текстура, структура, вторичные прожилки кальцита, включения флюорита) и весь облик породы во всех вышеуказанных месторождениях одинаковый. Эта общность во внешнем облике, вместе с наличием близких форм животных остатков, свидетельствует о существующей сплошности распространения известняков во всем районе, вытянутых узкой полосой в меридиональном направлении.

4. Змеевики

Порода эта имеет обычно темнозеленоватый цвет и плотное сложение. Змеевики нашего района при выветривании распадаются на мелкую угловатую щебенку. В плотной свежей массе породы имеют занозистый излом. Обращает на себя внимание крайняя пестрота в окраске этих пород. Местами змеевики настолько раздавлены, что превращены в мелкий щебень, отдельные куски которого имеют криво-линзовидную форму. Среди змеевиков, выявленных на западном берегу озера Синеглазово, наблюдаются сильно карбонатизированные разности. Под микроскопом чаще всего встречаются антигоритовые змеевики и серпентин переходящего или смешанного типа, состоящего из агрегатов мелких чешуек антигорита и волокон хризотила. Змеевиков с остатками оливина нами не наблюдалось. Из акцессорных минералов встречаются магнетит и хромит.

5. Диабазы

По внешнему облику диабазы нашего района сходны с порфиритами, отличаясь от последних мелкозернистым строением. Под микроскопом диабазы оказываются состоящими из вторичной роговой обманки, хлорита и лейст-плагиоклаза, последний всегда в значительной степени превращен в агрегат эпидота, цоизита и альбита.

6. Пироксениты

Макроскопически эта порода представлена крупнозернистой и мелкозернистой разностью агрегатов кристаллов пироксена. Цвет темнозеленый. Под микроскопом обнаружено явление перекристаллизации этой породы, связанное с метаморфизмом, благодаря чему кристаллы пироксена иногда нацело превращены в роговую обманку. Часто можно наблюдать уралитизацию, когда отдельные зерна породы в центральной части состоят из пироксена, а в периферической — из амфибола. В некоторых образцах можно видеть все зерна пироксена неизмененными, среди которых редко встречаются волокна серпентина, получившегося здесь, очевидно, за счет изменения оливина. Эти образцы можно считать характерными для пироксенита.

7. Амфиболиты

Эта порода представлена в нашем районе двумя разностями. В приконтактовой полосе амфиболитов с гранито-гнейсами и раздавленными гранит-порфирами амфиболиты представляют собою темносерую, иногда черную, мелкозернистую плотную породу.

Под микроскопом эта разность амфиболитов в основной массе состоит из зерен роговой обманки, зерен плагиоклаза, иногда кварца, эпидота, титанита и рудных минералов. Часто эти амфиболиты принимают сланцеватую текстуру, обусловленную расположением зерен роговой обманки в определенном порядке.

Вторая разновидность амфиболитов обнаружена в непосредственной близости к пироксенитам. Эти амфиболиты более крупнозернисты, с явным отсутствием сланцеватости.

Под микроскопом эта разновидность амфиболитов является сложенной зеленой роговой обманкой, которая получилась за счет пироксена (уралитизация), плагиоклазом, претерпевшим сильное разрушение вследствие процессов соссюритизации (здесь мы имеем цоизит и клиноцоизит). Иногда среди этой разновидности можно видеть прожилки цоизита.

Успенский, благодаря тесной связи этих амфиболитов с пироксенитами и сильно развитыми здесь процессами соссюритизации, склонен назвать эту породу соссюритизированным и амфиболитизированным габбро.

8. Эпидозиты

Породы эти имеют зеленый цвет, мелкозернистое строение и тесно связаны с амфиболитами. Под микроскопом можно видеть, иногда на одном и том же образце, постепенный переход амфиболитов в эпидозит, в зависимости от возрастания количества эпидота. Эпидозит обычно сложен зернами эпидота, с характерным для последнего плеохроизмом. В некоторых случаях к зернам эпидота примешиваются, иногда даже в значительном количестве, зерна кварца.

9. Гранодиориты

Порода эта макроскопически представляет крупнозернистую и мелкозернистую массу темносерого цвета, сложенную светлыми и темными минералами. Светлые минералы представлены преимущественно полевыми шпатами и в меньшем количестве зернами кварца. Темные компоненты состоят чаще всего из биотита, реже роговой обманки или того и другого вместе. Иногда гранодиориты содержат темнозеленые, шарообразные включения актинолито-хлоритовой породы. В Челябинском районе гранодиориты характеризуются непостоянством в составе. На небольших расстояниях можно наблюдать участки с разным содержанием темных минералов и кварца. Порода эта легко поддается выветриванию и легко разрушается при ударе. Структура гранодиорита гипидиоморфнозернистая. Под микроскопом видно, что полевой шпат

представлен главным образом плагиоклазом. Иногда встречается ортоклаз с пертитовыми вростками плагиоклаза. Полевые шпаты обычно сильно разрушены и включают в себя мелкие чешуйки серицита. Кварцевые зерна располагаются неравномерно, концентрируясь часто в отдельных участках. В некоторых образцах эти зерна характеризуются резко выраженным волнистым угасанием, указывающим на динамические воздействия, каким подвергалась порода. Слюда иногда превращена в хлорит. Некоторые кристаллы слюды искривлены, также указывая на действие динамических усилий. В числе вторичных минералов часто наблюдаются кристаллы эпидота, мелкие чешуйки серицита и хлорита. Из акцессорных минералов встречаются: циркон, титанит и апатит. Одной из особенностей гранодиорита, взятого из карьера вблизи Сосновки, является наличие большого количества кальцита, который приурочен чаще всего к зернам калиевого полевого шпата. По характеру включения кальцит надо отнести к первичному происхождению.

10. Кварцевый диорит

Макроскопически порода эта представляет собою темносерую, мелкозернистую вязкую разность гранодиорита. Минералогически состоит из роговой обманки, иногда с примесью небольшого количества биотита, полевых шпатов, главным образом плагиоклаза и кварца.

11. Гранит-порфир

Макроскопически эта порода имеет крупнозернистое порфировое строение и серый с розоватым оттенком цвет. Здесь видны крупные эвгедральные кристаллы полевого шпата, достигающие иногда нескольких сантиметров, таблички мусковита и крупные зерна кварца. В краевых частях гранит-порфирового штока в породе часто можно наблюдать вкрапленники пирита, величина которых достигает иногда больше сантиметра. При выветривании пирит оставляет в гранит-порфире ржаво-бурые углубления. Гранит-порфиры являются краевой фацией гранитного массива, кристаллизация которых происходила при наличии значительного количества минерализаторов.

Под микроскопом эта порода состоит из крупных таблитчатых кристаллов микроклина и зерен кварца. В большом количестве встречается плагиоклаз и биотит, последний в виде рассеянных листочков. Из акцессорных минералов иногда встречаются зерна циркона, иголочки апатита, реже зерна граната.

12. Нормальные граниты

Порода эта представлена крупно- средне- и мелкозернистой разностями. Обычно гранит имеет светло-серый цвет, иногда принимает розовый оттенок и даже розовый цвет. Состоит из полевых шпатов, главным образом микролина, с блестящими плоскостями

зерен кварца и небольшого количества биотита. Иногда (особенно в районе города) встречается двуслюдяные граниты, со значительным присутствием мусковита. Под микроскопом порода сложена в главной массе кристаллами микролина, имеющими широкий таблитчатый облик. Местами эти кристаллы пелитизированы. Плагиоклаз играет здесь совершенно подчиненную роль. Встречающиеся зерна кварца обычно заполняют промежутки между кристаллами микролина. Темноцветным минералом часто является биотит. В двуслюдяном граните под микроскопом видны бесцветные или с серовато-желтым плеохроизмом кристаллы мусковита.

Иногда наблюдается срастание мусковита с биотитом. Из второстепенных минералов встречается в единичных случаях в виде отдельных зерен среди биотита — циркон. Иногда можно видеть зерна титанита. Несколько чаще попадаются отдельные зерна магнетита. Из вторичных минералов встречается эпидот.

13. Гранито-гнейсы

Порода эта получилась за счет гранит-порфира и гранитов, благодаря проявлению динамических воздействий на указанные породы. Макроскопически гранито-гнейсы представляют собою зернистую породу, в которой зерна минералов получили определенную ориентировку в расположении, благодаря чему порода принимает местами явно-выраженную сланцеватость. Цвет обычно темносерый, иногда с розоватым оттенком.

Под микроскопом видны раздавленные зерна кварца и раздробленные зерна полевого шпата, с сильно волнистым угасанием. Встречающиеся пластинки биотита также претерпели изменения и всегда являются искривленными и разбитыми на отдельные чешуйки. Вблизи контакта с известняками гранито-гнейсы принимают уплотненное сложение, лишаются признаков зернистости и обогащаются слюдой, принимая вид милонитов.

14. Гнейсы

Типичные гнейсы развиты в районе города в пределах контактовой полосы гранитов с порфиритами. Макроскопически эти гнейсы являются слюдосодержащей, сильно рассланцеванной, перемятой породой. По минералогическому составу гнейсы состоят в значительной степени из биотита и хлорита, к которым примешиваются чешуйки вторичного мусковита.

Тут же встречаются удлиненные кристаллы выветрелых буроватых полевых шпатов и мелкие зерна кварца. Иногда гнейсы имеют мелкие включения зерен граната.

ЖИЛЬНЫЕ ПОРОДЫ

15. Жильный кварц

Кварцевые жилы в нашем районе получили большое развитие особенно среди гранодиоритов. Обычно жилы кварца имеют

широтное направление (Градский прииск). Но иногда, особенно среди гранитного массива, жилы кварца принимают северо-восточное направление. Жилы эти заполнены выделениями кварца серого или молочно-белого цвета. Мощность кварцевых жил достигает иногда нескольких метров.

16. Жильный гранит-порфир

Жильные выделения гранит-порфира встречаются среди гранодиоритов и гранито-гнейсов. Эта порода представлена мелкозернистой разностью с порфировыми выделениями полевого шпата и темных зерен кварца.

17. Порфир и гранит-порфир

Жильные выделения порфира и гранит-порфира среди гранитов наблюдаются редко, чаще бывают приурочены к гранодиоратам (Каштак, поселок Казанцевский).

Дайки этих пород иногда достигают большой мощности, свыше 100 *м*. Макроскопически породы близко стоят друг к другу; имеют обычно светлосерый цвет и плотное сложение с порфировыми выделениями полевых шпатов и зерен кварца.

18. Аплит

Светлосерая, иногда белая, афонитового сложения порода. Очень редко имеет небольшое содержание биотита. В нашем районе аплит залегает небольшой мощности жилами среди гранодиорита.

19. Пегматиты

Крупные жилы пегматитов наблюдаются в районе города среди гнейсов и гранито-гнейсов, а также среди мелко- и среднезернистых гранитов. Небольшие выделения пегматитов имеют место на контактах гранит-порфиров с гранодиоритами. Обычным минералогическим составом пегматитов в нашем районе являются: полевой шпат, кварц и мусковит. Кристаллы полевого шпата хорошо развиты и достигают иногда значительных размеров (до 15 *см*). В жилах пегматита в значительном количестве встречаются иногда зерна граната.

20. Спессартиты

Темная, мелкозернистая, весьма плотного сложения жильная порода из полевых шпатов и роговой обманки. Жилы этой породы небольшой мощности встречаются среди гранодиорита и имеют обычно меридиональное простирание.

21. Челябинскит

Порода, получившая местное название челябинскита, имеет серый цвет, шарообразную или сферическую текстуру. Лейко-

кратовые шаровые или сферические выделения состоят главным образом из полевых шпатов, в которых включены игольчатые радиально расположенные темные мелкие кристаллы титанита. Темные минералы пород заполняют промежутки между отдельными шариками или сферами, являясь таким образом как бы цементом, связывающим эти лейкократовые выделения. Под микроскопом порода состоит из микроклина с примесью плагиоклаза, биотита, немного зеленой роговой обманки и кварца. Характерной особенностью челябинскита является наличие необычно большого количества титанита и апатита. Зерна титанита иногда видны невооруженным глазом. Апатит встречается здесь в виде игольчатых и столбчатых кристаллов, переполняющих полевые шпаты, слюду и роговую обманку. Порода весьма вязкая.

МЕЗОЗОЙСКИЕ, ТРЕТИЧНЫЕ и ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Переходя к описанию юрских, третичных и четвертичных отложений, мы должны отметить, что породы данных возрастов совершенно не изучались с петрографической стороны. Поэтому при описании указанных пород мы вынуждены дать только общую их литологическую характеристику.

22. Юрские отложения

Образования юры представлены двумя отличными друг от друга по литологическому составу толщами.

Верхняя, так называемая „продуктивная толща“ сложена глинисто-песчаными образованиями, с подчиненными пластами бурого угля, достигающими значительной мощности. Преобладающими породами этой толщи являются глины и глинистые сланцы. Глины представлены двумя разностями:

1. Темносерой, песчанистой, с включением отдельных зерен кварца, плотной глиной.

2. Светлосерой, сланцеватой, с включениями угля и сажи, местами песчанистой глиной.

В продуктивной толще юрских отложений нашего района встречаются пласты мелкозернистого плотного песчаника, достигающего до 10 *м* мощности и небольшие пропластки песчаного сланца, а также прослеживаются пропластки конгломерата. Мощность пластов бурых углей достигает здесь свыше 12 *м*.

Нижняя, так называемая „непродуктивная толща“ юры Челябинского района литологически представлена главным образом грубыми крупнозернистыми песчаниками и конгломератами, с подчиненными пропластками песков и глин. Эта толща совершенно лишена буроугольной массы, за что и получил свое название.

23. Третичные отложения

Образования этого возраста представлены в нашем районе двумя отделами нижнетретичной системы:

1. Эоценом и
2. Олигоценом.

а. Отложения эоцена по литологическому составу, в свою очередь местными геологами до сих пор делились на две части: первая из этих частей сложена желто-белой „опоковидной глиной" с включениями в верхнем горизонте кварцевых зерен. Вторая — нижняя часть эоцена состоит из светлосерой с голубоватым оттенком„ опоковидной глины". Местами эта глина, включая мелкие зерна кварца, становится песчаной. Иногда имеет прослой темносерой глины и зеленоватого песка.

Мы же всю толщу эоцена считаем сложенной: опоками, трепелами с включениями в последних отдельных линз песков, и диатомитами, приуроченными к отдельным местам нашего района (Потанино).

б. Олигоценовые отложения, в пределах нашего района, характеризуются непостоянством литологического состава, связанного с фациальными условиями его образования. Поэтому общую литологическую колонку для всего района по отложениям олигоцена дать не представляется возможным. Для наглядности о пестроте и непостоянстве этих образований, в зависимости от места нахождения, мы приводим три схематических разреза.

Первый из них дает разрез олигоценовой толщи так называемой Фатеевской впадины, литологический состав которой может быть представлен в следующем виде:

1. Растительный слой	до 0,20 *м*	
2. Глина желтая слабопесчаная . . „	1,00 *м*	
3. Песок кварцевый светлосерого до белого цвета, глинистый, с явно выраженной диагональной слоистостью, местами с прослойками желто-охристого песка	от 2,00 до 20,00 *м*	
4. Глина желтого цвета с прослоями черной глины	от 0,20 до 1,00 *м*	олигоцен.
5. Глина серая, с зеленоватым оттенком, сланцеватая, жирная, местами с прослойками серого песка (характерный горизонт для низов олигоцена)	от 1,00 до 30,00 *м*	

Второй разрез, сделанный в районе Кругловского месторождения керамических глин, дает общее представление о пестроцветной толще, которую мы относим также к верхам олигоцена. Литология этой части олигоценовых отложений может быть представлена в следующей последовательности, читая сверху вниз:

1. Растительный слой	до 0,80 *м*	
2. Бурые глины	до 5,00 *м*	
3. Песчано-глинистая толща, сложенная пестрыми глинами переслаивающимися с мелкозернистыми кварцевыми песками	до 20,00 *м*	олигоцен
4. Ниже следует эоцен (трепел (Pg_1) диатомит, опока)		

Пестроцветная толща глин олигоцена, при керамическом исследовании УралВИОКом была подразделена на следующие

пять групп (не считая дополнительных двух групп, отнесенных к эоцену):

1. Желтая глина. Часто имеет прослойки белой глины и бурые железистые включения до 5 *мм* в диаметре. В этой же глине изредка встречаются зерна кварца до 3 *мм* в диаметре.

2. Розовая глина. Почти всегда содержит прослой белой, желтой и красной глин. Местами эта глина становится песчанистой и принимает редкие включения зерен кварца до 3 *мм*, а также включения бурой железистой породы (до 10 *мм*).

3. Белые и светлосерые глины. Часто имеют зеленоватый оттенок, с прослойками желто-бурой глины, с включениями кварцевых зерен до 3 *мм* в диаметре. Прослойки бурой глины реагируют с соляной кислотой.

4. Пестрые глины. Состоят из светлосерой, с прослойками и прожилками красной глины. Иногда появляются прожилки розовой глины.

5. Коричневые глины. Часто песчанистые, с включениями гальки до 7 *мм* в диаметре, сильно известковистые. Иногда имеют прослойки оранжевой глины. Часто наблюдаются желтовато-бурые включения.

Наконец, третий разрез олигоценовой толщи, который мы считаем необходимым привести, показывает резкое фациальное отличие пород, его слагающих, от пород двух предыдущих разрезов. Естественное обнажение этого разреза можно наблюдать на правом берегу реки Миасс в 1,25 *км* выше деревни Федоровки.

Литологический состав пород этого разреза может быть представлен в следующем виде:

1. Гумусовый горизонт	0,35 *м*
2. Суглинок светлокоричневый песчаный с гальками кварца, глауконитового песчаника, нижнекарбонового конгломерата и других пород, достигающих до 15—20 *см* в диаметре (в среднем 3—4 *см*)	0,25 *м*
3. Светложелтый, мелкозернистый кварцевый песок, с черными пластинками слюды, с такой же галькой, как в предыдущем слое, но более мелкой	0,15—0,20 *м*.
4. Галечник, состоящий из крупных (в среднем 5—6 *см*) и мелких галек тех же пород, пересыпанных грубым гравием и песком красновато-коричневого цвета. Книзу размер галек уменьшается. Нижняя граница волнистая	0,60 *м*.
5. Мелкозернистый, слегка глинистый, зеленый глауконитовый песок	0,20—0,40 *м*
6. Твердый, глауконитовый песчаник, разбитый трещинами на неправильные остроугольные обломки. Под ним проходит тонкий (1—2 *см*) чисто песчанистый прослой, в котором найден зуб акулы	0,28 *м*
7. Слегка глинистые мелкозернистые глауконитовые пески, темно- и светлозеленого цвета, с коричневыми пятнами, с прослойками светлозеленых пластичных глин	0,45 *м*
8. Глауконитовый песчаник, такой же как слой 6	0,10 *м*
9. Пески и глины, такие же как и слой 7	0,25 *м*
10. Глауконитовый песчаник, местами более крупнозернистый	0,25 *м*
11. Глины и пески	0,18 *м*
12. Глауконитовый песчаник, покрытый с поверхности ржаво-бурым железистым налетом	0,16 *м*

13. Свита песков и глин, подобных предыдущим, но более темного зеленовато-коричневого цвета, с черными примазками . . . . . 0,57 *м*
14. Глауконитовый песчаник . . . . . 0,27 *м*
15. Ниже пески и глины, уходящие под осыпь . . . . 6,9 *м*

Как уже указывалось выше, данный разрез Эпштейном был отнесен к эоценовой толще. Мы считаем глауконитовые пески и песчаники этого разреза за отложения олигоцена. И всю вышеприведенную пеструю песчано-глинистую толщу (за исключением четвертичных отложений) приписываем фациальной особенности отступающего олигоценового моря.

24. Четвертичные отложения

Отложения четвертичного возраста пользуются в нашем районе широким распространением, повсюду прикрывая собою образования других возрастов. По характеру отложений и по литологическому составу среди пород четвертичного возраста можно выделить следующие основные типы:

а. Древние озерно-аллювиальные отложения. Большое количество погребенных озер, развитых в восточной части нашего района, дает возможность наблюдать иногда в горных выработках древние озерно-аллювиальные отложения, в виде песков и глин. Такие образования были выявлены рядом скважин буроугольной партии, пройденных по линии I—I вышеприведенного нашего профиля. Пески древнеозерно-аллювиальных отложений характеризуются серой, желтой или бурой окраской, значительной загрязненностью примесями глины, неравномерностью зерна и обязательным присутствием гальки. Для этих песков в местам их наибольшего накопления обычна сложная диагональная слоистость (восточнее озера Камышного). Иногда сверху этих песков залегает зеленовато-бурая, сильно песчаная, переслаивающаяся с песком и галькой, глина того же возраста. Среди этой глины изредка встречаются пресноводные моллюски, в виде обломков раковин: Planorbis Limnaeus, Sphaerium, Pisidium и др.— (Эпштейн (1).

б. Современные озерные отложения. Накопления этого типа развиты по берегам современных озер и обычно представлены песками и глинами, мало чем отличающимися от вышеописанных. Пески современных озер имеют мелкозернистый неравномерный состав, загрязнены глиной и включают в себе отдельные гальки. На берегах крупных озер района (Синеглазово, Б. Кременкуль) можно наблюдать береговые валы, сложенные грубозернистыми песками и галькой. Пляжи некоторых современных соленых озер (Смолно) состоят из песков мелкозернистой кварцевой разности и органической грязи, названной местными жителями „няшей".

в. Аллювиальные речные отложения. В нашем районе эти отложения получили развитие на всем протяжении долины реки Миасс.

Аллювиальные речные накопления слагают наблюдающиеся в пределах рассматриваемой площади три древние террасы реки.

Первая терраса (пойменная), достигающая до 4 *м* высоты, сложена песчано-глинистыми отложениями речного аллювия. Иногда в основании разреза этих скоплений встречается галечник. Обычно же пойменная терраса реки сложена в верхней части серыми и желтыми глинистыми песками, с включением глинисто-известковистых конкреций; в нижней части — темнобурыми глинами.

Вторая терраса реки (надпойменная), достигающая высоты 6 *м*, характеризуется отложениями более грубого материала внизу, в виде грубозернистых песков и галечника, более мелкого вверху, состоящего из косослоистых, неравномернозернистых песков и суглинков.

Наконец, третья терраса реки Миасс имеет высоту над уровнем реки до 15 *м*. Сложена эта терраса песчано-галечной толщей, при чем в нижней части располагается более грубый материал, в виде галек, из вблизи лежащего глауконитового песчаника и опоки. Сверху эта толща прикрыта мелкозернистыми слюдистыми, желтыми песками.

г. Делювиальные отложения. Склоны долин реки и логов нашего района всюду покрыты отложениями переходного типа от покровных образований равнин к речным аллювиальным отложениям. Часто эти делювиальные накопления, покрывающие склоны отдельных элементов рельефа, представлены в виде желтых или коричнево-бурых суглинков, с включениями прослоев песка и гальки.

Состав этих суглинков как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях быстро изменяется, принимая то более глинистый, то более песчанистый характер.

Делювиальные образования в западной части нашего района несколько отличаются по литологическому составу от аналогичных отложений восточной равнины. Материалом для делювия на западе нашего района являются или глинистые элювиальные продукты изверженных пород, или продукты их механического разрушения. Между тем как в восточной части района часто можно видеть в делювии примесь третичных отложений. Иногда здесь же наблюдаются переотложения третичных образований, заполняющих углубления размытой поверхности эоцена. На основании вышеизложенного, делювиальные отложения нашего района Эпштейн делит на две генерации:

1. Древний делювий, перекрытый позднейшими отложениями элювия и аллювия.

2. Более молодой делювий, связанный непосредственно с современным рельефом и продолжающий образовываться в настоящее время.

д. Суглинки. Самыми верхними отложениями четвертичных образований являются карбонатные суглинки небольшой мощности, прикрывающие сплошным покровом все породы нашего района. Суглинки эти обычно лессовидны, более или менее песчанисты, почти всегда содержат скопления и выцветы углекислой извести. Часто в суглинках можно встретить отдельные мелкие кварцевые галечники. Граница с нижележащей породой почти всегда неровная, волнистая или карманообразная. Мощность суглинков в нашем районе достигает свыше 5 *м*.

ТЕКТОНИКА

Вулканические процессы, обусловившие сложное геологическое строение в западной половине нашего района, сопровождались радиальными и тангенциональными перемещениями пород. Наиболее сильному динамометаморфизму подверглись наиболее древние породы (порфириты).

Уже самое распределение района на две части в геологическом отношении произведено на основании наличия тектонической трещины, проходящей в меридиональном направлении (севернее Челябинска в северо-восточном направлении) по восточной границе визейских известняков. Это тектоническое нарушение прослеживается на всем протяжении известняков нашего района, начиная от озера Синеглазово — на юге до Федоровского месторождения — на севере (см. геолог. карту). Надо полагать, что данная тектоническая трещина является одной из основных причин резкого опускания палеозойских пород в восточной части района. Здесь, повидимому, имеет место грабен, так как на востоке, уже за пределами рассматриваемой площади, в районе поселка Ильинского, снова на дневной поверхности появляются выходы палеозойских отложений. Тогда как в промежутке между выходами палеозоя толща более молодых (юрских и третичных) осадочных образований достигает значительной мощности (до 1200 *м*).

Мы еще не знаем элементов этого нарушения, но наличие большой мощности мезозойских и третичных отложений у самого контакта их с палеозоем свидетельствует о близком к вертикальному направлении этого сброса. Недостаточная изученность тектоники нашего района выражается еще и в том, что мы не знаем характера контакта палеозойских и юрских отложений на всем протяжении юры как на западе, так и на востоке.

Второе крупное нарушение проходит также через весь район в меридиональном направлении, по контакту гранодиоритов с порфиритами — на севере и визейскими известняками гранито-гнейсами — на юге (см. геолог. карту). На широте южной оконечности города, надо полагать, этот сброс дает ответвление, идущее по контакту аркозовых песчаников с известняками, о чем свидетельствует несогласное залегание последних.

Третья тектоническая линия, идущая параллельно двум первым, не наблюдается непосредственно, но намечается по линии рудников Фрунзе-Градский рядом рудных полиметаллических месторождений (золото, мышьяк и вольфрам), приуроченных к кварцевым жилам.

Наибольшему тектоническому воздействию подверглись туфопорфириты, являющиеся самыми древними породами района, которые несут на себе следы воздействия всех последующих интрузий. Влияние бокового давления выразилось прежде всего в глубокой метаморфизации этих пород. Кроме того, порфириты поставлены на голову и разбиты рядом тектонических трещин, имеющих главным образом меридиональное направление. Часто эти тектонические трещины фиксируются кварцевыми жилами.

Вблизи контактов порфиритов с гранодиоритами наблюдается зона наиболее сильного нарушения, где количество трещин отдельности значительно возрастает.

Тектонические воздействия сказались также и на свите аркозовых песчаников и конгломератов. В нашем районе эти породы собраны в складки и разбиты серией мелких сбросов. Будучи как бы зажатой между известняками и порфиритами, эта толща палеозойских пород образует антиклинальные и синклинальные складки. Вблизи контакта с порфиритами аркозовые песчаники и конгломераты, залегая согласно с первыми, дают большой угол падения (70—80°). Среди аркозовых песчаников в зоне контакта их с известняками проходит серия меридионально вытянутых небольших интрузивных залежей змеевиков. Повидимому, в этой приконтактной ослабленной зоне имела место интрузия основных пород, как в области некоторого меридионального разлома. Визейские известняки нашего района на всем своем протяжении в местах, доступных наблюдению, показывают сильные воздействия динамических усилий. Всюду эти известняки разбиты трещинами, идущими во всевозможных направлениях. В некоторых местах (западный берег озер Смолино и Синеглазово) известняки имеют параллелепипедальную, чаще неправильную глыбовую отдельность и утратили свойственную им первичную слоистость. На севере в районе Федоровского месторождения визейские известняки имеют падение к востоку со значительным углом — от 85° (на западе) до 40—50° (на востоке).

На восточной границе известняков нашего района проходит главная тектоническая линия, которая фиксируется целым рядом источников и обилием здесь поверхностей скольжения. В южной части района — на западном берегу озера Смолино наблюдается западное и юго-западное падение известняков с углами от 70 до 85°.

Влияние бокового давления, обусловившего крутые углы падения визейских известняков, в районе озера Смолино и Синеглазово сказалось также на гранит-порфирах и гранитах, примыкающих к известнякам с западной стороны. Эти породы приняли крутое западное и юго-западное падение с углами 75—85°, образуя согласное залегание с известняками.

Под влиянием бокового давления, имеющего наиболее сильное развитие в этой части района, гранит-порфиры и граниты превращены в гранито-гнейсы.

Тектоника челябинских гранитов и гранодиоритов была изучена Карпинским, согласно выводам которого дислокация гранитного массива построена по типу дюзюнктивных нарушений, что подтверждается и работами Крашенинникова.

Тектонические трещины, которыми изобилует гранитный массив, имеют преимущественно направление, близкое к меридиональному, с крутым углом падения (80—85°). Это обусловливает преобладание отдельностей плит или банок, стоящих почти на головах. По трещинам происходило перемещение частей породы друг относительно друга, о чем свидетельствуют часто встречающиеся поверхности скольжения.

В тектонической зоне наибольшего развития бокового давления, где породы приняли гнейсовидное сложение, имеет место более сложное проявление динамических воздействий. В таких участках происходило сложное перемятие пород, выразившееся в появлении микроскладчатости и спиралеобразного скручивания (Успенский (31). Влияние главной тектонической зоны в направлении на запад постепенно ослабевает. Это подтверждается постепенным переходом давленных пород (гранито-гнейсов) в нормальные граниты и гранит-порфиры. В этом же направлении замечается уменьшение трещиноватости палеозойских пород.

Гранодиориты, занимающие значительную часть западной равнины нашего района, надо полагать, подверглись более интенсивному тектоническому воздействию, нежели Челябинский гранитный массив. Об этом свидетельствует, кроме наличия трещин, обусловливающих пластовую отдельность, сильно развитую в гранодиоритах, также обильное развитие кварцевых аплитовых, гранит-порфировых и спессартитовых жил.

Мезозойские отложения, развитые в восточной части описываемого района и представленные юрскими образованиями, дают крупную синклинальную асимметричного строения складку. Восточное более короткое крыло этой складки имеет более крутое падение, угол которого достигает до 45°. Западное крыло указанной синклинали более пологое (с углом падения от 20 до 30°) и имеет большое протяжение. Ось этой складки, вытянутая согласно с простиранием юрских отложений, имеет восстание на север и на юг, образуя в средней части района мульдообразное погружение. Кроме того, в отложениях мезозоя встречаются мелкие радиальные смещения, обнаруженные рядом шахт и буровых скважин.

Из приведенного краткого обзора дислокационных явлений видно сложное проявление их, сказавшееся на облике палеозойских пород. Весьма сложная тектоника Челябинского района недостаточно изучена, в виду слабой обнаженности палеозойских пород и недостаточных исследований, проведенных до сих пор в этом направлении.

* * *

Из изложенного (краткого) обзора геологического строения района видна вся сложность и разнообразие изверженных и метаморфических пород, свойственная восточному склону Урала.

На сравнительно небольшом участке, каким является Челябинский район, встречены почти все представители горных пород, слагающих кристаллический Урал, начиная от ультраосновных и кончая ультракислыми. Возраст этих пород также колеблется в больших пределах — от близких к современности до древней палеозойской эры.

Вместе с тем, из этого же очерка видно, насколько кратко и недостаточно освещаются многие весьма важные геологические вопросы, разрешение которых уже теперь имеет актуальное, практическое значение в связи с ростом крупнейшего промышленного узла, каким является Челябинск.

Слабая изученность гранитных пород района и всех явлений, сопутствующих рудогенезису, связанному с этими породами, подтверждается (случайными) открытиями ценнейших месторождений рудо-минерального сырья. Примером такого открытия является обнаруженное летом 1934 года инженером Спициным Н.К. в районе Шершней (ближайшие окрестности Челябинска) месторождение шеелита.

Не исключена возможность подобных открытий в других местах района. В этом направлении в ближайшие годы должна быть проведена геологическая съемка крупного масштаба площадей, намеченных к тому или иному хозяйственному использованию при развертывании строительства.

Детальное геологическое изучение изверженных палеозойских пород нашего района затрудняется почти сплошной задернованностью, мощным элювием и в связи с этим весьма редко встречающимися естественными обнажениями. При проведении геологической съемки потребуется производство значительных горных разведочных работ.

В таком же положении находится изученность дислокационных явлений нашего района.

Только тектоника гранитного массива частично освещена работами Крашенинникова; что же касается общей тектоники района, то она остается неясной.

Намеченные нами на прилагаемой геологической карте основные тектонические линии требуют дальнейшего изучения, так как с ними связаны основные геологические проблемы рассматриваемого района. (Сюда относятся как вопросы рудогенезиса в кристаллических породах (полиметаллы месторождений полосы рудников: Фрунзо — Градский), так и вопрос о происхождении и распространении Челябинского буроугольного бассейна.

Совершенно особо стоит вопрос о петрографической характеристике толщи осадочных пород, широко развитых в восточной части нашего района. Изучение петрографии осадочных пород имеет весьма важное значение, для решения целого ряда практических вопросов, связанных как с инженерно-геологическими работами, так и с изучением строительных материалов, а также других полезных ископаемых.

Необходимо отметить, что при разведке бурых углей в Челябинском буроугольном бассейне совершенно не изучалась петрография прикрывающих юру третичных и четвертичных пород. Точно так же никто не занимался петрографическим изучением отложений юры нашего района. Поэтому в предлагаемой работе мы не могли в достаточной степени остановиться на этом разделе.

КЛИМАТ РАЙОНА

Существующая зависимость между климатом и общими гидрогеологическими условиями рассматриваемого района вынуждает нас, прежде чем перейти к характеристике последних, более или менее подробно остановиться на первом. Богатый материал,

собранный по данному вопросу Ленинградским Гипрогором при использовании данных за десятилетний период наблюдений (1924—1934 гг.) метеорологических станций Челябинска (Челябинская и Помолокская) в значительной степени облегчает эту задачу.

На основании этих материалов мы можем характеризовать цифровыми данными следующие компоненты климата Челябинского района:

1) Направление ветров и их скорость.
2) Характеристика дней с суховеями.
3) Средние суточные температуры, с градиентом через один градус.
4) Температура воздуха в 18 час.
5) Средняя относительная влажность воздуха.
6) Количество осадков по месяцам.
7) Снежный покров.
8) Промерзаемость грунтов.

Относительно направления ветров Челябинский район характеризуется некоторым постоянством, с преобладанием юго-западного. В этом отношении наблюдения показали (см. табл. 3), что

Таблица 3

Повторяемость ветров за год в %

Годы наблюдений	С.	С.-в.	В.	Ю.-в.	Ю.	Ю.-з.	З.	С.-з.	Штиль
С 1894 по 1934 гг.	8	5	3	6	14	20	17	14	13
С 1924 по 1934 гг.	8	5	4	6	11	15	18	17	17

юго-западные ветры составляют 15—20% (в год) от всех остальных направлений, между тем как восточные составляют всего 3,4%, а северные не превышают 8%, оставаясь как бы постоянными по количеству за год. Сравнительно большой процент дают ветры с северо-западными (14—17%) и южными направлениями (11—14%). Скорость ветров, как это видно из нижеследующей табл. 4, не имеет больших колебаний ни по сезонам, ни по периодам наблюдений и колеблется в пределах 4,1—4,4 *м/сек.*

Таблица 4

Скорость ветра средняя по месяцам и средняя годовая

Период наблюдений	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
1894—1934 гг. . .	3,8	4,0	4,4	4,3	4,8	4,1	3,8	3,7	3,8	4,3	4,4	3,8	4,1
1924—1934 гг. . .	3,6	3,6	4,8	4,8	5,2	4,7	4,2	4,0	4,2	4,6	4,7	3,8	4,5

При более детальной расшифровке приведенной таблицы о скоростях, ветры со скоростями от 1 *м/сек* до 4 *м/сек* (легкие и слабые) составляют 38%.

Со скоростями от 10—14 *м/сек* (сильные до 7 баллов) —5%,
„ „ 15 *м/сек* и более (очень крепкие и штормы) —3%.

Таким образом больше половины дней по Челябинскому району имеют слабые ветры (колеблющие ветви и легкие сучья), доходящие по шкале Бофорта до 3 баллов.

Из всех наблюдаемых случаев 85% дают скорость ветра не более 4 баллов (т. е. умеренный ветер, колеблющий малые ветви) на сильные ветры (приводящие в движение большие ветви) приходится всего 8%, вместе со штормами.

В пределах рассматриваемого района в летние месяцы (май, июнь, июль) появляются суховеи, которые пагубно отражаются на растениях, но эти ветры продолжаются весьма ограниченное время и наблюдаются не каждый год. В среднем за последние десять лет отмечено всего 7 дней с наличием суховеев (температура воздуха выше 20°, влажность меньше 30%, скорость ветра больше 4 *м/сек*).

Наибольшее число дней с суховеями дал 1931 год, количество которых достигло восемнадцати.

Переходя к характеристике температур воздуха в зависимости от времени года, надо сказать, что они имеют большую амплитуду, достигающую при максимуме 83,4° и при среднем значении 34°, что свидетельствует о наличии континентального климата со свойственными ему резкими колебаниями температур воздуха. Челябинский район только два месяца в году свободен от заморозков (июль — август), но и в эти месяцы температура может снизиться до 1,2—4°.

Жаркие дни наблюдаются с апреля по ноябрь, при чем температура в эти дни при абсолютном максимуме достигает 38,5°.

Наглядное представление о колебаниях температур в зависимости от времени года дает табл. 5.

Таблица 5

Температура воздуха по месяцам и годовая

	I	II	III	IV	V	VI
Абсолютный максимум	4,1	4,1	17,9	26,9	35,3	35,7
Средняя многолетняя	—15,2	—14,7	— 8,2	1,6	11,6	16,9
Средняя за 10 лет	—15,2	—16,1	— 6,8	2,8	11,5	17,5
Абсолютный минимум	—45,4	—38,1	—35,5	—21,7	—8,7	—1,5

	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Абсолютный максимум	36,0	35,5	31,1	21,8	16,6	4,8	38,5
Средняя многолетняя	18,8	16,4	10,6	2,3	— 3,5	—13,5	1,8
Средняя за 10 лет	19,1	16,7	10,8	3,3	— 4,9	—14,4	2,0
Абсолютный минимум	4,3	1,2	—9,8	—20,0	—43,0	—39,1	—45,4

Кроме данных, приведенных в табл. 5, наблюдения показали, что в течение 76 дней в году температура воздуха держится на 10° ниже нуля, число дней с температурой выше 23° равно 15 за год, а с температурой 20°— 36 за тот же период. Относительная влажность воздуха, как это видно из табл. 6, выше зимой и ниже летом, достигая максимума (85) в декабре и опускаясь до минимума (38) в июле.

Таблица 6

Средняя относительная влажность

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
За сутки	80	79	77	71	61	54	38	72	73	77	82	85	74

Количество выпадаемых осадков имеет весьма важное значение в условиях развития растительного мира.

Для успешного развития лесных насаждений Майер, кроме наличия достаточного количества осадков (не менее 50 *мм*), считает необходимым одновременное присутствие, за четыре месяца вегетационного периода, средней температуры не ниже 10° и относительной влажности не меньше 50%. По Челябинскому району среднее количество осадков за год (1894—1934) выражается 383 *мм*, из которых на теплый период года (май—октябрь $t° > 10°$) приходится 249 *мм*, или 65% годовой суммы осадков, при чем среднее месячное количество осадков теплого периода равно — 50 *мм*, а холодного — 19 *мм*.

Такое распределение осадков является положительным для зоны устойчивого увлажнения, к которой надо причислить рассматриваемый район.

Однако нашему району свойственны значительные колебания годового количества осадков. На ряду с годами, явно недостаточно увлажненными, наблюдаются года вполне нормально увлажненные, при относительном преобладании годов неустойчивого увлажения.

Распределение осадков по месяцам видно из нижеследующей таблицы:

Таблица 7

Количество осадков по месяцам

Период наблюдений	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1894—1933 гг. . .	14	12	14	20	35	53	71	57	33	32	22	20	383
1924—1934 гг. . .	11	12	18	26	36	48	69	71	42	40	22	26	421

Из общего количества в 383 *мм* на долю твердых осадков приходится 104 *мм*, или 27%, между тем как жидкие осадки составляют 279 *мм*, или 73%.

Таблица 8

Число дней с осадками

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
С осадками . . .	11	9	9	8	11	12	14	12	10	11	11	12	136
В том числе со снегом	11	9	8	4	2	—	—	—	1	7	10	12	63
С туманом . . .	4	5	4	4	1	—	1	3	3	4	4	5	37

Из данной таблицы видно, что максимальное количество дней с осадками (14) приходится на летний период года (июль), а минимум дней с осадками падает на апрель (8). Снеговой покров в нашем районе появляется между 25 сентября и 21 октября и исчезает между 23 марта и 29 апреля. Продолжительность устойчивого снегового покрова выражается 157 днями (с 8 ноября по 3 апреля).

Наибольшая мощность снегового покрова доходит до 47 *см* и приходится на вторую декаду февраля.

Суточный ход облачности не совпадает с обычным, достигая своего максимума после полудня. В теплый период года максимум облачности наблюдается днем (13 час.), в холодный — утром, при чем облачность в холодный период выше, чем в теплый.

Средние барометрические давления по данным Свердловского областного гидрометкомитета видны из нижеследующей таблицы.

Таблица 9

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
743,4	744,6	744,7	743,7	740,8	737,8	736,8	737,9	740,8	743,4	743,5	744,8	741,3

Наконец, мы считаем необходимым привести некоторые данные, касающиеся температур почв в зависимости от глубин, что имеет существенное значение для строительного дела, получившего большой размах в нашем районе за последние годы. По наблюдениям Сомовой в течение 1930—1933 гг. средняя годовая температура почв, в зависимости от глубины, колеблется в следующих пределах:

Таблица 10

Глубина . . .	0,10 *м*	0,20 *м*	0,40 *м*	0,8 *м*
Температура .	4,6°	4,5°	4,5°	4,4°

Средний минимум температур почв наблюдался в феврале:

Таблица 10а

Глубина . . .	0,10 *м*	0,20 *м*	0,4 *м*	0,8 *м*
Температура .	—7,7°	—7,1°	—4,3°	—2,8°

Средняя максимальная температура почв, наблюдаемая на глубинах от 0,1 до 0,8 *м* (см. табл.) выражается:

Таблица 11

Глубина . . .	0,10 *м*	0,20 *м*	0,40 *м*	0,80 *м*
Месяц	Июль	Июль	Август	Август
Температура .	19,4°	17,8°	15,2°	13,7°

Однако приведенные данные указывают лишь на то, что глубины промерзания грунтов больше 0,8 *м*, но не дают максимальных величин, столь необходимых для практических целей.

С целью внесения хотя бы некоторой ясности в этот вопрос (а до сих пор максимальную глубину промерзания грунтов строители принимали ориентировочно от 2 до 2,20 *м*) в марте 1935 года Челябинской геологоразведочной партией была произведена специальная работа по заданию строительного управления Горсовета. В результате этой работы было установлено, что максимальная глубина промерзания грунтов для нашего района в среднем достигает 2,5 *м* (без учета физического состояния и состава грунта).

Правда, наблюдения проведены в течение одного сезона и не могут претендовать на то, чтобы по полученным результатам делать окончательные выводы, но данный материал надо учитывать при установлении глубин заложения фундаментов. Во всяком случае, глубина 2,5 *м* является той средней глубиной промерзания грунтов Челябинского района, с которой надо оперировать в строительной практике.

Подводя итоги по климатическим условиям нашего района, надо сказать, что Челябинскому району свойствен сухой бореальный климат лесостепи, характеризующийся: холодной зимой, пятимесячным теплым периодом (май — сентябрь), с теплым летом (июль —18,8°), некоторой сухостью (относительная влажность при суховеях отпускается до 11%), позволяющей, однако, развиваться древесной растительности, большими амплитудами температур (годовая температура амплитуд доходит до 83,4°), сравнительно небольшими скоростями (4,1 *м/сек*) ветров, характерными для континентальных районов со слабо-волнистой поверхностью, покрытой лесами.

По карте климатов, составленной Вознесенским для территории СССР, климат нашего района расположен в зоне бореального климата западно-сибирских степей (ДВ — по Кеппену).

Континентальность климата описываемой площадки в значительной степени обусловлена удаленностью района от морей, влиянием азиатских циклонов в холодный период года и близостью обширных степных пространств Западной Сибири.

По наличию условий, необходимых для достаточно хорошего развития древесной растительности, покрывающей значительную часть Челябинского района, а также по повышенному количеству осадков (383 *мм*) против среднего для бореальной зоны (300 *мм*), климат рассматриваемого района приближается к климату лиственных лесов прохладного пояса (ДВ), характерному для средней полосы европейской части СССР.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ РАЙОНА

Более или менее систематические гидрогеологические исследования в Челябинском районе впервые были начаты в 1929 году Уральским геологоразведочным управлением (Уралразведка) и проводились до 1933 года под руководством гидрогеолога Евдюкова Г. Н. В 1933—1934 годах эти работы были продолжены гидрогеологом Кулаковой Е. Н. Другие материалы, касающиеся подземных вод, собранные Челябинской геологоразведочной партией, имеют менее существенное значение, так как работы проводились с другими геологоразведочными целями и гидрогеологической части уделялось внимания недостаточно. Подземные воды могут рассматриваться в зависимости от приуроченности их к породам, слагающим район. В этом случае в нашем районе могут быть выделены следующие четыре группы:

1. Воды, приуроченные к палеозойским породам.
2. Воды, связанные с мезозойскими отложениями.
3. Воды, третичных отложений.
4. Воды, заключенные в четвертичных образованиях.

Каждая из названных групп может быть охарактеризована как с качественной, так и с количественной стороны, на основании вышеуказанных гидрогеологических работ.

1. Подземные воды палеозойских пород

В западной части нашего района, в области распространения пород гранитного комплекса, подземные воды скопляются в трещинах и дают иногда естественные выходы на дневную поверхность в виде ключей в пониженных частях рельефа. Весьма большим количеством такого рода источников характеризуется приконтактовая полоса гранито-гнейсов с известняками.

Вторая группа источников, приуроченная к главной тектонической трещине, располагается почти по прямой линии, вытянутой в меридиональном направлении, вдоль западных берегов озер Синеглазово и Смолино. В 1930 году с 20 октября по 15 ноября некоторые источники этих групп были подвергнуты гидрогеологом Евдюковым Г. Н. стационарному наблюдению, результаты которого приводим в нижеследующей табл. 12 (на стр. 45).

Таблица 12

Дебиты источников западного берега озера Смолино по замерам Евдюкова в 1930 году в *л/сек*

№ источника	Месторасположение источника	Время производства наблюдений								Средний дебит в *л/сек*
		Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
60	В 2 *км* к югу от города	0,25	0,34	0,40	0,40	0,38	0,38	Промерз.	—	0,35
61	В 1 *км* от источника № 60 к югу	—	—	—	0,12	0,08	0,05	0,04	0,1	0,05
62	В 0,75 *км* к югу от источника № 61 . .	—	—	—	0,06	0,05	0,08	0,09	Промерз.	0,07
63	В 20 *м* от источника № 62	—	—	—	0,07	0,73	0,78	0,75	0,6	0,71
64	В 1,5 *км* к западу от детдома — Мурзинский ключ	—	—	—	0,38	1,71	1,74	2,25	1,63	1,77
65	В 0,5 *км* к западу от пос. Смолино — Смолинский ключ . .	—	—	—	0,44	0,48	0,36	0,51	0,51	0,46

Повторные наблюдения, проведенные над теми же источниками в 1931—1932 годах, показали постоянство в их расходах. Колебания в дебитах отдельных источников варьирует в больших пределах: от 0,07 *л/сек* — № 61 до 1,77 *л/сек* — № 64. Качественная характеристика Смолино-Синеглазовской группы источников приводится в нижеследующей табл. 13 (на стр. 46).

Таким образом просмотренная группа источников отличается водой исключительной мягкости (4—6° Hg), прозрачностью и ототсутствием запаха. Температура воды здесь колеблется в незначительных пределах — от 3 до 6°, уменьшаясь летом и увеличиваясь зимой. Все это придает источникам Смолинской группы исключительное значение при решении вопроса водоснабжения южного пригородного дачного района и в первую очередь Смолинского дома отдыха.

Приведенные в таблице химические анализы проб воды, взятых из реки Миасс (в районе поселка Шершни и городская водокачка), подтверждают значительное преимущество в качественном отношении вод источников. Судя по материалам предварительного исследования этих родников и подземных вод на участке между рекой Миасс и озером Смолино можно полагать, что воды верхних трещиноватых зон гранитного массива, питающие

Таблица 13

Химанализы вод источников Смолинской группы и реки Миасс в *мг* на 1 *л* (по данным Евдюкова за 1930 год)

№ источника	Цвет	Прозрачн.	Запах	Реакция	Щелочность	Аммиак	Соли азотист. кисл.	Соли азотн. кислоты.	Хлориды	Окисляемость	Сероводород	Ост. после высуш. при 110°	Остаток после прокал.	Жесткость в немецк. градусах.	Соли железа	Окись магния	Окись кальция.	Соли серн. кисл.
60	Бесцв.	Бол. 100 *куб. см*	Нет	Слабо щел.	1,50	Нет	0,005	5,0	8,0	2,83	Нет	168	88	4,20	Нет	6,4	33	5,35
61	„	„	„	„	1,70	„	0,002	5,0	4,0	2,0	„	138	80	4,76	„	6,5	32	4,53
62	„	„	„	„	2,10	„	0,002	5,0	6,0	4,8	„	206	144	5,88	„	12,4	35	5,18
63	„	„	„	„	2,40	„	нет	5,0	5,0	4,8	„	210	122	5,60	„	—	—	5,76
64	„	„	„	„	1,20	„	0,002	10	2,0	4,0	„	193	68	4,20	„	6,4	31	8,56
Вода из реки Миасс ниже дер. Шершни.	Желтый	Мутная	Нет	Нейтральн.	—		—	Нет	8,0	8,3	„	240	126	4,50	Следы	29	46	Нет
Вода из реки Миасс — городская водокачка . .	Слабо желтый	—	„	„	—	„	—	„	6,0	6,7	—	360	240	7,80	„	25	41	Следы

источники, всюду имеют направление стока к приконтактовой полосе гранито-гнейсов с известняками. Полоса эта, прослеженная Челябинской гидрогеологической партией до глубины 22 *м*, оказалась сложенной продуктами разрушения соседних коренных пород, в виде бурых сильно-песчанистых глин и неравномернозернистых песков. Движение подземных вод гранитного массива, попадающих в эту полосу, остается неизученным, между тем как от этого зависит решение многих практических задач — использование подземных вод данного участка для водоснабжения ближайших населенных пунктов, а при достаточном количестве вод снабжение ими и города вместе с промышленными предприятиями.

Практическое использование этих вод зависит исключительно от изучения вопроса направления их движения в приконтактовой полосе.

Третья группа источников, приуроченная к гранодиоритам, сосредоточена в районе поселка Каштак по обоим берегам реки Миасс и по Каштакскому логу (см. карту). Мощности этих источников видны из нижеследующей табл. 14 (на стр. 48).

Средние дебиты этих источников в значительной степени зависят от состояния источников. Эта зависимость установлена опытными расчистками некоторых из них. После расчисток эти источники увеличивали свой дебит в два-три раза (родник № 12). Воды Каштакской группы источников в своем химизме идентичны между собой, но существенно отличаются значительно повышенной общей жесткостью (9—15° H*g*) от Смолинской группы источников (4—6° H*g*). Несмотря на повышенную жесткость, воды этих родников остаются вполне доброкачественными и питают поселок Каштак, детскую санаторию и дом отдыха, расположенные в этом районе. Значительное повышение жесткости вод Каштакской группы источников против источников гранитного массива, как показали специальные наблюдения, надо полагать, зависят от состава пород, среди которых они протекают. В данном случае подземные воды приурочены к верхней сильно трещиноватой зоне гранодиоритов. В указанном районе гранодиориты характеризуются обилием тектонических трещин, с которыми связано множество жильных пород. В верхней части тектонические трещины и контакты гранодиоритов с жилами являются проводниками подземных вод. Наличие приуроченных к тектоническим трещинам миланитизированных легко поддающихся выщелачиванию циркулирующими здесь водами пирофилитовых и слюдистых пород обусловливает повышение жесткости подземных вод.

Наличие в водах источников Каштакской группы N_2O_3 надо отнести за счет загрязнения последних отбросами населения, что вполне возможно при полном отсутствии охранных зон. В физическом отношении воды этой группы родников характеризуются отсутствием запаха, безупречной прозрачностью и невысокой температурой (6—10°).

Химизм вод рассматриваемых источников дается в нижеследующей табл. 15 (на стр. 49).

Таблица 14

Дебиты источников Каштанской группы в *л/сек* (по Евдюкову)

№ источника	1930 год	1931 год			1932 год										Средний дебит в *л/сек*
	Май	Июнь	Июль	Сентябрь	10 мая	20 мая	30 мая	1 июня	10 июня	20 июня	30 июня	1 июля	10 июля	20 июля	
12	1,2	2,66	2,9	—	2,22	0,53	0,57	0,56	0,55	0,52	0,50	0,50	0,50	0,54	1,06
13	0,46	0,66	0,65	—	0,45	0,60	0,61	0,62	0,55	0,47	0,45	0,54	0,55	0,58	0,55
14	0,06	0,07	—	—	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,05	0,06	0,05	0,05	0,07
15	0,2	0,10	0,11	—	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04	0,08
16	2,00	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,47
17	0,24	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,16
18	0,01	0,08	—	—	0,10	0,12	0,11	0,13	0,11	0,13	0,12	0,13	0,13	0,12	0,10
19	0,16	0,30	—	—	0,95	0,70	0,48	0,40	0,26	0,22	0,20	0,19	0,18	0,47	0,30
1	0,87	0,32	0,34	0,48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,50
2	0,50	0,52	0,65	0,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,59
20	3,00	—	—	—	1,11	1,20	0,02	0,04	0,90	0,80	0,80	0,77	0,81	0,77	0,93

Таблица 15

Химсостав воды источников Каштакской группы

№ родников	Краткая характеристика водоносного горизонта	Cl'	SO_3'	N_2O_3	CaO	MgO	Остаток после		Общая жесткость в нем. градусах
							просуш.	прокал.	
1	Мощная кварцевая жила среди гранодиоритов.	18,5	2,00	—	9,9	1,51	3,8	3,32	12,02
2	Тоже	18,5	1,00	следы	9,9	4,1	10,0	9,2	15,6
14	Трещина в сильно хлоритизированном гранодиорите	18,5	1,00	„	7,28	1,4	12,4	11,52	9,24
15	Тоже	25,9	1,00	нет	9,9	1,62	16,4	14,94	10,17
18	Трещина в жиле аплита	—	3,50	следы	12,1	2,3	3,84	2,94	—
19	Трещина гранодиорита.	29,2	3,00	следы	10,7	1,83	3,83	1,96	13,27

Четвертая группа родников, связанная с палеозойскими порфиритами и известняками, располагается по обоим берегам реки Миасс между деревнями Прохорово и Федоровка. Дебит этих источников невелик и колеблется в пределах от 0,09 до 0,5 *л/сек*. Вода пригодна для питья. Из-за отсутствия результатов химических анализов более подробную качественную характеристику вод дать не представляется возможным.

Наконец, пятая группа родников, выходящих из зеленокаменных пород палеозоя (пироксениты и амфиболиты), зафиксирована в конце лога, впадающего в долину ручья Сарезак с правой его стороны. По замерам, произведенным Евдюковым в июне 1930 года, дебит источника № 96 (см. карту) был равен 0,07 *л/сек* при температуре воды 5,8° и температуре воздуха +16,8° С. Дебит источника № 97, расположенного несколько ниже, по логу от родника 96-го в 1,5 *км*, в этом же месяце выражался 0,4 *л/сек* при температуре воды 8,8° и температуре воздуха +18,6°С. Вода этих родников удовлетворительного качества.

Таким образом в области распространения палеозойских пород в нашем районе зарегистрировано около 50 источников, общая характеристика которых сводится к нижеследующему:

1. Все естественные обнажения воды, приуроченные к палеозойским породам, образуют две основные группы источников: а) нисходящих, представителями которых являются родники Каштакской и Федоровских групп, и б) восходящих — большинство источников Синеглазово-Смолинской группы и № 5 Федоровской группы.

2. Расходы источников остаются более или менее постоянными в определенные сезоны года; при чем максимальный дебит наиболее мощных источников достигает от 1,5 до 1,7 *л/сек* при отсутствии соответствующих каптажей.

3. Температура источников стоит вне зависимости от температуры воздуха, колеблясь в небольших пределах — от 4 до 10° С.

4. Воды родников палеозойских пород отличаются незначительной жесткостью (4—15° нем.), прозрачностью, отсутствием запаха и являются лучшими питьевыми водами района.

Кроме обследования источников, в пределах рассматриваемой площади были проведены специальные гидрогеологические работы в отдельных местах, с целью изучения подземных вод палеозойских пород, связанных с верхними трещиноватыми зонами последних. В этом отношении большому изучению подвергся массив гранодиорита, расположенный севернее Челябинска на отдельных участках территории промышленных предприятий (ЧГРЭС-1, БСС, цинковый завод, керамический завод, завод ферросплавов и абразивный завод). Всего здесь было пройдено 18 гидрогеологических скважин механического бурения, каждая из которых прошла трещиноватую зону гранодиоритов. В среднем глубина этих скважин определяется 40 *м*, при общей мощности четвертичных образований, прикрывающих гранодиориты, равной 15 *м* и при мощности трещиноватой зоны коренных пород, равной 30—35 *м*. Исключение в этом отношении представляет скважина, пройденная в усадьбе керамического завода, глубина которой достигает 80 *м* 12 *см*.

Все эти скважины, в зависимости от гипсометрического их расположения, степени трещиноватости гранодиоритов и глубины каптажа водоносных горизонтов, давали различные дебиты, но в большинстве случаев меньше 1 *л/сек*. Особняком в этом отношении стоят скважины № 1 и 3 Мелиоводстроя, пройденные на площадке БСС (см. карту) и дававшие расход воды от 10 до 12 *л/сек*. Исключительно большой дебит этих скважин вызывает сомнение в правильности производства откачек и произведенных замеров. Для выяснения причин приведенного соотношения дебита скважин Мелиоводстроя и Уралразведки остановимся на гипсометрическом положении последних и на абсолютных отметках водоносных горизонтов, встреченных этими скважинами (см. табл. 16).

Таблица 16

№ скважины	Абсолютная отметка устья	Абсолютная отметка забоя	№ водон. гориз.	Абсолютная отметка вод. гор.	Дебит *л/сек*	Примечание
1	216,85	186,32	1	210,85	0,368	Казанцевский лог
2	213,83	143,83	1	213,33	0,036	Каштакский лог
	213,83	143,83	2	191,83		
1	241,20	176,50	2	222,20	12,00	Площадка БСС
2	252,28	218,98	1	232,98	—	»
2	252,28	218,98	2	228,40	—	»
3	244,87	188,33	1	241,37		
3	244,87	188,33	2	224,62	10,00	»
3	244,87	188,33	3	221,45		

Из таблицы видно, что всеми скважинами (за исключением № 1—Казанцевский лог) встречен один и тот же водоносный горизонт, помеченный в таблице под № 2; при чем направление стока вод этого горизонта, судя по величинам абсолютных отметок зеркала, определяется в сторону долины реки Миасс. Последнее обстоятельство вполне согласуется с рельефом дневной поверхности, но требует более полного освещения, так как скважина № 1 (Казанцевский лог) и скважина № 2 (Каштакский лог), расположенные гипсометрически ниже скважин № 1 и 3 (БСС), при откачках с одного и того же водоносного горизонта дали воды значительно меньше последних. Это обстоятельство можно объяснить двумя фактами:

1. Техникой откачки и разными диаметрами скважин 1-й и 2-й группы, и

2. Наличием родников, расположенных в вершинах Казанцевского и Каштакского логов, которые, питаясь водами того же водоносного горизонта, дренируют последний, выводя значительную часть воды на дневную поверхность выше соответствующих скважин (№ 1 и 2 Уралразведки). К сожалению, мы не имеем данных, касающихся химизма вод, встреченных скважинами № 1, 2, 3 БСС, для того, чтобы можно было сделать сопоставление его с нижеприведенным химизмом вод скважин № 1 и 2 Уралразведки и установить их идентичность.

Таблица 17

Химический состав вод скважины № 1 и 2 (Казанцевского и Каштанского логов)

№ скважины	Cl'	SO_3'	N_2O_3	CaO	MgO	Остаток после		Жестк. общая (в нем град.)
						просуш.	прокал.	
№1--Казанцевский лог	14,4	6,8	следы	8,2	2,8	1,19	12,53	—
№ 2— Каштакский лог	28,14	2,96	нет	92,0	88,0	430	316	18,02

Таким образом воды, полученные из скважин, по повышенной жесткости и щелочному характеру близко стоят к водам источников Каштакской группы и подтверждают высказанное нами предположение относительно зависимости химизма этих вод от минералогического состава гранодиоритного массива.

Третья группа гидрогеологических скважин, пройденных на том же гранодиоритном интрузиве, располагается в пределах территории ЧГРЭС-1 (см. карту).

Из пробуренных здесь 7 скважин, средняя глубина которых определяется 38 *м* (от 27 до 50 *м*) рентабельными оказались 4.

По данным исполнителя работ студента Пекельного, здесь наблюдается настолько развитая трещиноватость, что уровень воды представляется близким к одному общему зеркалу. Как

исключение, замечается изолированность скважины № 1, которая подтверждается следующими фактами:

1. Статический уровень скважины № 1 выделяется среди всех остальных, имея абсолютную отметку +208,54 *м*, в то время как абсолютные отметки статических уровней всех остальных скважин колеблются от 205 до 206,8 *м* (скважина № 2 — 205,82 *м*, скважина № 3 — 206,86 *м*, скважина № 4 — 205,08 *м*, скважина № 5 — 206,00 *м*, скважина № 7 — 205,59 *м*, скважина № 6 — 205,08 *м*).

2. Дебит скважины № 1 также отличается от дебита других скважин, достигая при своем максимуме 24 *л/сек* и имея удельный дебит, равный 2 *л/сек*, в то время как удельный дебит других скважин значительно меньше (скважина № 3 — 0,44 *л/сек.*, скважина № 5 — 0,22 *л/сек*, скважина № 7 — 0,49 *л/сек*).

3. Несмотря на то, что между скважинами № 1 и 4 наблюдается понижение с уклоном 0,025 *м*, деб ит последней даже после минирования двумя зарядами остался весьма мал и не превышал 0,02 *л/сек*.

4. Наконец, скважина № 4ф, пройденная на территории завода ферросплавов и расположенная по склону правого берега реки Миасс в 440 *м* выше скважины № 1, имеет отметку статического уровня +207,35, или на 1,19 *м* ниже статического уровня скважины № 1. Эксплоатационный же дебит скважины № 4ф равняется 6 *л/сек*. Все это вместе с несколько отличным химизмом воды скважины № 1 указывает на ее изолированность.

Примером прямой связи скважин друг с другом служат скважины № 2 и 3. Эта связь была выявлена при минировании скважины № 2. По данным Пекельного, после взрыва снаряда, который сопровождался выбросом значительного столба воды, вокруг скважины № 2 образовалась большая депрессионная воронка. Замеры уровня воды в скважине № 3, произведенные через 20 минут после взрыва, показали значительное его понижение (с 0,54 *м* от поверхности до 6,30 *м*), очевидно, в связи с уходом воды в полученную скважиной № 2 депрессионную воронку. Качественная характеристика вод гранодиоритного массива на территории ЧГРЭС-1 видна из нижеследующей таблицы (см. табл. 18 на стр. 53).

Из приведенной таблицы видно, что общая жесткость вод гранодиоритного массива остается обычной для нашего района (10,2—13,7 нем. гр.), а вода пригодна для питья и технических целей. Кроме всего приведенного, этими же работами был определен коэфициент фильтрации гранодиоритов, который оказался величиной весьма малой (0,0001—0,0004 *л/сек*) для того, чтобы можно было рассчитывать на получение большого количества воды.

Трещиноватость гранодиоритного массива, от которой в значительной степени зависит его водоносность, распространяется на глубину не более 40 *м*, после чего быстро начинает уменьшаться как количественно, так и в размерах трещин. Но все эти данные касаются отдельных, весьма незначительных по размерам участков, приуроченных к гранодиоритному интрузиву. Поэтому характеризовать в гидрогеологическом отношении всю

Таблица 18

Результаты химических анализов воды скважин на территории ЧГРЭС-1

№ скважины	Плотный остаток	Остаток после прокаливания	Потеря при прокал.	Жесткость (Hg^o)	Бикарбонат	Хлориды	HCO_3'	SO_3'	SiO_2	HNO_2	HNO_3	CO_2	CaO	MgO	K_2O	Fe_2O_3	Окисляемость
1	314,40	214,40	100	10,21	10,96	12,33	227,39	33,80	24,2	—	—	8,30	64,8	24,5	58,00	—	2,43
3	328,20	253,80	74,4	10,2	12,3	14,7	266,2	25,5	15,6	Не определялось		7,5	67,2	25,3	93,0	Следы	2,27
5	382,00	227,00	155	—	—	8,88	223,7	28,6	—	Не определялось	Нет	4,4	137,5	39,09	244,5	0,4	—
7	415,8	330,4	85,4	13,7	18,05	16,0	391,0	14,3	15,2	—	—	—	93,2	32,5	—	5,00	2,80

площадь распространения гранодиоритов нашего района не представляется возможным. И тем более потому, что до сих пор глубоким каптажем по определенной системе воды кристаллических пород рассматриваемой площади никем не использовались. В качественном отношении воды гранитного комплекса являются во всем районе вполне удовлетворительными.

Не останавливаясь на результатах других скважин, пройденных с гидрогеологической целью среди палеозойских пород, укажем на особенность скважины № 1 дрожжевого завода. Эта скважина, будучи пройденной на территории города у реки Миасс, дала воду из кристаллических пород сильно загрязненную, содержащую хлор и серную кислоту и имеющую повышенную жесткость. Очевидно такое загрязнение воды кристаллических пород надо отнести за счет города и вблизи расположенных промышленных предприятий, спускающих большое количество нечистот.

Подводя итоги краткому обзору подземных вод палеозойских пород, надо сказать, что эти воды, связанные с верхней трещиноватой зоной кристаллических образований, заслуживают особого внимания со стороны крупных промышленных предприятий района и должны быть более детально изучены в ближайшие годы.

2. Воды юрских отложений

Быстрое развитие Челябинского буроугольного бассейна потребовало большого количества воды для водоснабжения шахт и рудничного населения. В связи с этим еще в 1920 году были сделаны попытки в районе Уфалейских копей получить нужное количество воды на месте из юрских образований путем бурения скважин. Однако такая попытка не увенчалась успехом, и хотя отдельные скважины дали воду, большинство из них, будучи пройденными до глубины 100 *м*, воды или совсем не обнаружили или дали ее в незначительном количестве. Из 10 скважин, пройденных в указанном районе с 1920 по 1924 год, наиболее рентабельной оказалась скважина № 565, которая эксплоатируется до настоящего времени. Скважина эта расположена в западной части разреза № 2 и является главным источником водоснабжения Уфалейской группы шахт. Кроме чисто практического значения, скважина № 565 имела и научный интерес уже потому, что при встрече водоносного горизонта дала напорную воду, фонтанирование которой продолжалось в течение 1,5 лет. При общей глубине скважины, равной 32,8 *м*, расход воды все время продолжает уменьшаться. В 1922 году по замерам, произведенным Победоносцевым Н. М., дебит скважины № 565 определялся 8,3 *л/сек* при фонтанировании воды из 8-дюймовой обсадной трубы с подъемом на высоту 0,6 *м* от устья. По замерам врача Кузнецова, произведенным в 1926 году, дебит этой скважины уменьшился до 6,82 *л/сек*. В 1929—1930 годах статический уровень воды скважины № 565 резко снизился, опускаясь на глубину до 8 *м* от ее устья, а расход воды значительно уменьшился — до 3,07 *л/сек* (по замерам инженера Яковлева И. И.). В последующие годы расход этой

скважины продолжал уменьшаться, а вместе с ним продолжало изменяться в сторону повышения общей жесткости качество воды. В доказательство можно привести замеры гидрогеолога Евдюкова, произведенные им в 1930—1932 годах, которые показали понижение стояния уровня воды до 14 *м* от устья и уменьшение дебита до 1,6—2 *л/сек.* Таким образом за 10 лет эксплоатации скважины (с 1922 по 1932 год) дебит ее значительно уменьшился и увеличилась общая жесткость воды с 13 до 38,2° (немецких).

При эксплоатации скважины № 565 наблюдаются небольшие колебания в дебите, в зависимости от выпадающих осадков. В месяца наибольшего количества выпадания осадков (май, июнь, октябрь, ноябрь) расход скважины достигает своего максимума (до 2 *л/сек*), между тем как в обычное время ее дебит определяется в 1,2—1,5 *л/сек.*

Начиная с 1930 года до настоящего времени, в пределах распространения юрских отложений нашего района было пройдено, под руководством гидрогеолога Евдюкова, 15 гидрогеологических скважин, которые далеко не достаточно освещают гидрогеологические условия юры на рассматриваемой площади.

Бурение, проведенное буроугольными партиями, как Уралразведкой, так и трестом „Челябуголь", несмотря на огромное количество пройденных скважин в районе развития юрских отложений, дает весьма малое количество сведений о водоносности пробуренных толщ юры, так как этому вопросу со стороны углеразведчиков до 1934 года почти не уделялось внимания.

Водоносными горизонтами юрских отложений являются пески, песчаники слабого сложения, разрушенные песчаники, плотные (трещиноватые) песчаники, песчано-глинистые сланцы и угли. Из названных пород пласты песчано-глинистых сланцев, плотных песчаников и углей характеризуются меньшей водоносностью, чем все остальные.

Водоупорными горизонтами, способствующими скоплению подземных вод в вышеназванных пластах, среди отложений юры нашего района служат глинистые и песчано-глинистые сланцы, мелко- или тонкозернистые глинистые песчаники весьма плотного сложения. Крупная синклинальная складка, проходящая в меридиональном направлении через всю площадь юрских накоплений рассматриваемой части Челябинского буроугольного бассейна, придает водам юрских пород артезианский характер. Вследствие этой складки и ряда складок более мелкого порядка во всех скважинах разведочного бурения как на воду, так и на уголь, там, где были встречены водоносные горизонты, приуроченные к юрским отложениям, наблюдался значительный подъем воды, а в пониженных частях рельефа нередки были случаи фонтанирования отдельных скважин. Примером такого фонтанирования может служить группа скважин, пройденных на уголь в районе озера Камышного (№ 2, 71, 70, 223, 20, 209, 212, 224, 29, 63), а также скважины № 5 и 6, пройденные на воду. Кроме того, ряд скважин, заданных в эксплоатационных разрезах из выработок шахт,

также давали самоизливающуюся воду, приуроченную к юрским образованиям. К таким скважинам, по данным Кулаковой, относятся № 491, 2, 4, 565, пройденные со дна разреза № 2, а также скважина № 21, пройденная из выработок горизонта 34-го *м* в шахте № 21.

Переслаиваемость водоносных горизонтов с водоупорными обусловливает изолированность первых и создает условия, необходимые для образования этажности в расположении водоносных горизонтов. Подтверждением такого расположения служит Камышинский участок, где гидрогеологическими скважинами было пересечено три водоносных горизонта, изолированных друг от друга мощными отложениями глинистых сланцев, вследствие чего вода каждого горизонта имела свой статической уровень. Кроме того, качество воды третьего горизонта Камышинского участка значительно отличалось от качества двух других, выше лежащих (Кулакова).

Изолированность водоносных горизонтов подтверждается и скважиной № 209, которая на глубине 198 *м* из пласта угля № 1 дала самоизливающуюся горькосоленую воду. При дальнейшем углублении этой скважины до 229 *м* из пласта песчаника появилась также напорная вода, но уже совершенно другого химизма с общей жесткостью до 18° (дебит 0,24 *л/сек*), вполне удовлетворительного качества. Таким образом в природных условиях, там, где нет искусственного дренажа, водоносные пласты юрских образований остаются изолированными друг от друга и несут, надо полагать, вековые запасы воды, так как сверху эти отложения остаются всюду прикрытыми значительной толщей третичных пород.

Направление и скорость движения подземных вод юрских отложений остаются до сих по мало изученными из-за отсутствия фактического материала. Касаясь общей водоносности угленосной фации, Кулакова отмечает ее непостоянство как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. По предположению Кулаковой, на основании опробования ряда скважин, общая водообильность продуктивной толщи юры может быть принята в среднем равной 1—2 *л/сек* для скважин диаметром в 4 дюйма. Однако надо иметь в виду тектонику юрских образований, которая имеет большое влияние на общий режим и направление движения подземных вод отдельных участков и которая остается все еще плохо изученной.

Что касается водообильности так называемой непродуктивной толщи юрских отложений, сложенной песчано-галечными накоплениями, то она существенных различий в своем общем характере не имеет, хотя при ее более детальном исследовании с гидрогеологической целью могут быть обнаружены некоторые гидрогеологические особенности этой толщи. Тем более это возможно потому, что литологический состав непродуктивной толщи резко отличается от отложений угольной фации. Две гидрогеологические скважины, пройденные в области развития безугольной толщи юры, конечно, не могут дать полную гидрогеологическую характеристику этих отложений, но они указывают (по крайней

мере в районах их расположения и в пределах достигнутых глубин) на полное отсутствие водоносных горизонтов. Одна из этих скважин была пройдена в восточной части Тугайкульского рудника, а вторая около разъезда Потанино (скважины № 2 и 8—см. карту).

Качественная характеристика подземных вод, связанных с отложениями юрского возраста, может быть дана на основании ряда произведенных химических анализов. В зависимости от химического состава, воды эти изменяются от горько-соленых до пресных, вполне пригодных для технического и питьевого водоснабжения. Солоноватые и горькосоленые воды оказываются приуроченными в большей части к угольным пластам или к водоносным горизонтам, залегающим в непосредственной близости к последним (Кулакова). Общая жесткость этих вод колеблется в больших пределах от 40 до 450° (немецких). Между тем как общая жесткость юрских пресных вод колеблется от 3 до 40°, с преобладающей жесткостью 20—25°. Эти воды обычно приурочены к пластам песчаников, наиболее изолированным от пластов углей. Отсюда можно предполагать, что минерализация вод продуктивной толщи юры в значительной степени зависит от наличия буроугольных пластов и связана с последними. На эту зависимость указывает и то обстоятельство, что подземные воды непродуктивной толщи юры во всех случаях оказывались менее минерализованными, чем воды угольной фации. Не останавливаясь более подробно на фактическом материале, в заключение краткого обзора вод, приуроченных к юрским образованиям, необходимо отметить особо важное значение этих вод для развития Челябинского буроугольного бассейна теперь, когда рост добычи, а следовательно и новое шахтное строительство должны быть значительно увеличены.

Достаточное количество этих вод вместе с допустимой жесткостью, определяющей их пригодность для технического и питьевого водоснабжения, а также артезианский их характер ставят вопрос о необходимости более детального изучения этих вод в условиях конкретно поставленных промышленностью заданий.

3. Подземные воды третичных отложений

Из вод третичных образований более или менее постоянными оказались два горизонта, один из которых приурочен к олигоценовым пескам, а второй (нижний) к трещинам нижней части опок эоцена. Воды первого горизонта в пониженных частях рельефа имеют естественные выходы на дневную поверхность в виде небольших родников. Кроме того, в пределах восточной части рассматриваемого района воды олигоценовых песков обнажены искусственными выработками в виде колодцев и карьеров. Наиболее интересными естественными выходами этих вод являются следующие источники, описанные Евдюковым и Кулаковой:

1. Источник № 23 (см. карту). Расположен в 3,5 *км* к западу от Уфалейских копей, около песчаного карьера. Вода этого источника выходит из серых среднезернистых кварцевых

олигоценовых песков. Дебит источника по замерам 1930—1931 годов оказался равным 0,6—0,9 *л/сек.*

2. Источник № 80. Находится в 500 *м* на северо-запад от озера Половинного и имеет рассеянный выход воды, с общим дебитом по замерам 1930 года около 1 *л/сек.*

Из искусственных обнажений вод олигоценовых отложений можно указать на источник № 25, расположенный в 3,5 *км* к северу от поселка Фатеевки в старом заброшенном карьере. Дебит этого источника по наблюдениям Кулаковой в 1933 году определен в 1 *л/сек.* К этой же группе обнажений вод верхнего горизонта третичных образований можно отнести большое количество колодцев, расположенных в районе копей и населенных пунктов, в восточной части описываемой площади. Все эти колодцы, имея незначительную глубину (редко 10—15 *м*), показывают небольшой дебит — от 0,05 до 1 *л/сек.* Воды колодцев и родников, связанные с олигоценовыми песками, имеют допустимую для хороших вод жесткость в среднем 5—6° (немецких) и в пределах восточной части нашего района являются единственными питьевыми источниками индивидуального пользования населенных пунктов.

Воды нижнего горизонта третичных отложений, связанные с трещиноватыми опоками, залегающими непосредственно на образованиях юры, часто выклиниваются и имеют менее существенное значение. Часто эти воды бывают связанными с верхними водоносными горизонтами юры. В связи с прерывистым распространением пород, вмещающих воды нижнего горизонта третичных образований, эти воды всегда локализированы и весьма непостоянны по распространению. Химизм этих вод также весьма непостоянен. Здесь можно наблюдать воды прекрасные, вполне пригодные для питья, с общей жесткостью не более 10° (немецких), и на ряду с ними воды солоноватые, общая жесткость которых достигает 51° (немецких). Таким образом воды третичных отложений как по площади распространения и небольшой их мощности, так и по весьма пестрому химизму не могут обеспечить крупные промышленные предприятия нашего района, но эти воды должны быть изучены как с точки зрения инженерной геологии, так и в связи с вопросом их отвода при открытых разработках бурых углей.

4. Воды постплиоценовых образований

Многочисленные горные выработки, пройденные в пределах описываемой площади, свидетельствуют о значительном распространении вод среди четвертичных накоплений. Однако мощность водоносных пластов этой группы весьма небольшая и колеблется от 0,20 до 2—3 *м.*

Как видно из геологического очерка, в нашем районе послетретичные отложения представлены элювием, делювием и аллювием.

Элювиальные отложения сложены продуктами разрушения коренных пород, в виде щебенки, дресвы, разнообразных песков и бурых, в различной степени песчанистых, глин, имеют небольшую

мощность (максимум 10 *м*) и играют в вопросах водоснабжения весьма небольшую роль. Среди этих образований водоносными иногда являются пески или дресва коренных пород. Водообилие этих пластов исчисляется сотыми и только в лучшем случае десятыми долями *л/сек.*, поэтому практического значения воды элювиальных отложений не имеют. И только на территории города воды этих образований используются рядом колодцев для технических целей.

Делювиальные образования, сложенные песками, глинами и плохо окатанными гальками, встречаются в области развития палеозойских пород. Среди этих отложений более часто встречаются водоносные горизонты. Некоторые колодцы города дают воду из песков, содержащих мелкий щебень и плохо окатанную кварцевую гальку. Дебит их весьма незначителен — от 0,05 до 0,25 *л/сек.* По качеству воды этих колодцев являются годными для питья. Керамический завод в течение нескольких лет питался водой делювиальных отложений. Для этой цели на территории завода был пройден колодец общей глубиной 25 *м* и сечением 1,25 × 1,00 *м*, со дна которого были пройдены две галлереи сечением 1,5 × 2,00 *м* и длиною 2,5 *м* каждая (Евдюков). Дебит этого колодца, по замерам 1932 года, определялся в 0,11 *л/сек.* Водоносным горизонтом являлся здесь мелко- и среднезернистый песок. Таким образом воды делювиальных отложений так же, как и водоносные пласты элювия, имеют местное значение и могут играть весьма малую роль в общем водном балансе района.

Более широко используются воды аллювиальных накоплений, которые развиты по долине реки Миасс и ее притокам.

Значительная часть колодцев города, общее количество которых достигает 1180 расположена по долине реки Миасс и эксплоатирует воды аллювиальных образований. То же самое можно наблюдать и в других населенных пунктах района, лежащих вблизи реки Миасс и ее притоков. Вода этого горизонта, обычно приуроченная к грубо- или среднезернистым пескам, является удовлетворительного качества для питья. Кроме колодцев, аллювиальные воды проявляются в виде родников, которые зарегистрированы в пределах городской черты и в окрестностях деревни Федоровки (родники № 8, 107, 9), а также на юго-западном берегу озера Курочкино (№ 79) и на северном берегу урочища Кур-Ланды (родник № 24). Все эти источники имеют удовлетворительного качества воду с небольшим дебитом — от 0,09 до 0,5 *л/сек.*

5. Поверхностные воды

а. **Озера**. На генезисе и общей характеристике озер мы останавливаться не будет, так как эти вопросы были затронуты нами в общем геологическом очерке. Здесь мы коснемся подсчетов, относящихся к коэфициентам стока и испаряемости некоторых озер, произведенных геологом Горшковым Г. В. в 1933 году с целью определить возможность спуска вблизи расположенными промышленными предприятиями в эти озера загрязненных вод.

Материалами для указанных подсчетов, кроме личных наблюдений автора, послужили следующие данные:

1. Среднегодовые количества атмосферных осадков за период с 1900 по 1928 год, которые по нашему району оказались равными 407 *мм*.

2. Средняя испаряемость, вычисленная теоретически и равная 801 *мм*.

3. Площади зеркала воды в озерах Первом равна 9,4 *кв. км*, Втором — 8,5 *кв. км*, Третьем — 3,25 *кв. км*, а также площади водосборного бессейна озера Первого равны 55 *кв. км* и озера Второго — 18 *кв. км*. На основании всех этих данных геологом Горшковым Г. В. был подсчитан водный баланс озера Второго и при пренебрежении величиной усыхания определен коэфициент стока, который оказался равным 0,47%.

Решая вопрос о спуске отработанных вод предприятий в озера Первое, Второе и Третье, — при условии возможного подъема уровня вод этих озер: Первого — до горизонтали +196, Второго — до горизонтали +194,5 и Третьего — до горизонтали +191,5, — им же были вычислены для названных озер необходимые испаряемости. Для озера Первого требуемая испаряемость по данным подсчетам должна равняться 480 *мм* в год. Для озера Второго — 1050 *мм* в год и для озера Третьего — 960 *мм* в год.

Качественная характеристика вод озер может быть дана на основании работ геолога Сильвановского, который в 1930 году руководил специальной партией по обследованию озер Челябинского района. Этими работами было установлено, что все озера рассматриваемой площади имеют соленую, солоноватую или горькосоленую воду с постепенным увеличением минерализации в течение всей их жизни. Исключение в этом отношении составляет озеро Круглое, которое имеет пресную воду. Наиболее характерные данные по озерам нашего района даются в нижеследующей таблице:

Таблица 19

	Название озера	Площадь водосбора *кв. км*	Площ. зеркала воды в *кв. км*	Максим. глубина *м*	Средняя глубина *м*	Питание	Качество воды
1	Синеглазово	85,5	7,88	0,8	0,50	Источн. с запада и в дне	Вода соленая
2	Смолино	88,0	14,2	2,65	1,5	„	„
3	Первое	65,0	~8,50	—	—	С запада	„
4	Второе	—	~8,50	—	—	„	„
5	Круглое	—	около 0,06	—	—	—	Пресная
6	Тугайкуль	—	около 0,5	2,00	1,00	—	Слабо горькосоленая
7	Озеро около поселка Мысовского . . .	—	0,75	4,00	1,00	В дне	Горькосоленая
8	Б. Кременкуль . . .	—	2,75	5,00	1,50	„	„
9	М. Кременкуль . . .	—	0,42	6,00	2,00	„	„

б. Реки. Водный режим реки Миасс, являющейся единственным источником питания города и крупных предприятий в пределах нашего района, был подвергнут управлением ЧГРЭС-1 и Ленинградским отделением Энергостроя изучению в течение 3 лет (1928—1931 годы). Результаты этих работ, изложенные инженером Урбан И. И. в „Минеральных ресурсах Урала" (стр. 619—621), в части, касающейся непосредственно описываемой площади, могут быть сведены к следующему.

Река Миасс отличается весьма большим колебанием расходов. Минимальный расход реки, замеренный летом 1931 года, у поселка Сосновского выражался в 1 *м*^{3}/*сек* при закрытых щитах аргазинской плотины. Между тем как максимальный расход для плотины ЧГРЭС-1 принимался в 1200 *м*^{3}/*сек*. Средний модуль стока за период с 1928 года по 1931 год (3 года) определялся у города в 3 *л*/*сек*. За более длительный период времени он выражается в 3,5 *л*/*сек*. Средний расход реки Миасс для поселка Сосновского в зависимости от среднего модуля стока (3,5 *л*/*сек*) выражался в 17,9 *м*^{3}/*сек*, для Челябинска — 18,7 *м*^{3}/*сек*.

Общие подсчеты расхода реки у плотины ЧГРЭС-1 при условии подпора и поднятия уровня воды озера Аргази на 3 *м* дали величины: 6,7 — 7,6 *м*^{3}/*сек* — зимой и 12,3— 13,9 *м*^{3}/*сек* — летом. Между тем как потребность в воде при пуске ЧГРЭС-2, цинкового завода, лакокрасочного, стекольного, завода № 78 выразится от 10 *м*^{3}/*сек* — зимой до 17,5 *м*^{3}/*сек* — летом.

Таким образом уже теперь надо искать новые источники получения недостающего количества воды, а новые крупные предприятия размещать вниз по реке ниже плотины ЧГРЭС-1.

Из приведенной характеристики гидрогеологических условий Челябинского промышленного района видно, что его водные ресурсы далеко не полно изучены.

Все водоснабжение промышленных предприятий до сих пор базируется исключительно на воде реки Миасс. Приведенный баланс этой реки, по данным Урбана И. И., в части расположения крупных предприятий Челябинска, в сопоставлении с потребностями в воде этих предприятий, указывает на значительный дефицит. Дальнейший рост крупных новостроек, рассчитывающих на потребление воды из реки Миасс (БСС, угольные копи и др.), еще более обостряет недостаток в воде. Отсюда с совершенной ясностью встает вопрос об использовании почти не затронутых потреблением водных запасов палеозойских и юрских пород. Для Челябинска дополнительной базой водоснабжения могут явиться подземные воды, связанные с породами гранитного комплекса. Воды эти отличаются высоким качеством и могут быть рекомендованы в первую очередь как питьевые. Особенно в этом отношении выгодно стоят естественные выходы этих вод в виде значительного количества источников.

В области развития буроугольной промышленности особое внимание заслуживают воды юрских отложений. Острый недостаток в питьевой воде, который испытывают копи, может быть в значительной степени покрыт за счет подземных вод, связанных с юрскими водоносными породами. Для этого необходимо

дальнейшее проведение более расширенных систематических гидрогеологических изысканий в районе распространения юры.

Артезианский характер этих вод в значительной степени облегчает эксплоатацию, а их удовлетворительное качество обеспечивает применение этих вод как для технических, так и для бытовых потребностей.

Сравнительно скорое исчерпывание вековых запасов (скважина 565) не должно останавливать разрешения вопроса о водоснабжении копей подземными водами, связанными с юрскими отложениями.

Воды, приуроченные к третичным и четвертичным образованиям, не могут иметь существенного значения в общем водном балансе района. Однако эти воды также требуют изучения в связи с вопросами инженерной геологии. Кроме того, частично эти воды могут быть использованы при создании огородных хозяйств для поливок. Для такого промышленного узла, каким является Челябинск, вопросы, связанные с подземными водами, должны быть теперь же особенно интенсивно и тщательно изучаться.

Проведенные до сих пор работы в области гидрогеологии являются далеко не достаточными.

II. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

БУРЫЕ УГЛИ

Из общей площади Челябинского буроугольного бассейна, определяющейся в 600 *кв. км*, в границах рассматриваемого района находится лишь северная ее часть, с тремя промышленными участками: Козыревским, Центральным, Камышинским.

Область развития нижнеюрских отложений, содержащих пласты бурых углей, заслуживающих промышленного значения, располагается к востоку и юго-востоку от Челябинска и тянется узкой полосой в северно-восточном направлении от реки Саранки на юге, до реки Миасс — на севере (ныне значительно севернее). Общая протяженность бассейна достигает свыше 130 *км* при ширине площади от 2 до 5 *км*. Приведенные границы, наметившиеся в результате геологоразведочных работ, проведенных за последние 4 года (с 1931 года), не ограничивают возможности расширения продуктивных площадей в южном, восточном и северном направлениях. Геологические запасы на указанной площади, по последним данным проф. Пригоровского М. М. и геолога Горюнова С. В., определяются в 1804 млн. *т* (на 1 января 1935 года).

Значение Челябинского буроугольного бассейна весьма велико не только потому, что он может в значительной степени обслуживать крупнейшие промышленные предприятия Челябинской области, но еще и потому, что он захватывает проблемы всего Урала. Это положение особенно укрепляется за ним теперь, когда Уральским отделением Академии наук, по инициативе челябинских областных организаций прорабатывается вопрос о комплексном использовании челябинских углей. С этой целью в ноябре 1934 года в Ильменском заповеднике Уральским отделением Академии наук была проведена угле-химическая конференция, под руководством академика Ферсмана А. Е., с участием работников челябинских копей и руководителей челябинских предприятий. На этой конференции был заслушан ряд докладов, касающихся геологической и петрографической характеристики углей Челябинского буроугольного бассейна, а также касающихся возможностей коксования, химических методов использования, газификации и гидрирования этих углей. Все эти вопросы были поставлены с одной целью — не превращать челябинский уголь в простое топливо, а извлекать из него ценные химические продукты.

На этой же конференции проф. Караваев Н. М., большой знаток в области химии углей, на основе проведенных опытов над углями Подмосковного бассейна высказал допущение о возможности гидрирования челябинских углей, с превращением угольной горючей массы (без золы и воды) на 86% в жидкое топливо (или 50% от общей угольной массы).

Указанная значимость челябинских углей как в энергетическом хозяйстве, так и в химической промышленности требует ускоренных темпов развития эксплоатации бассейна, с применением различных видов обогащения. Те 2 млн. *т*, какие дает бассейн в настоящее время, далеко не достаточны для того, чтобы удовлетворить из года в год растущую потребность в топливе Челябинской области. К концу второй пятилетки эта добыча возрастет до 6 млн. *т* в год, но и это количество топлива не будет покрывать всей потребности в нем. На угле-химической конференции представитель Облплана, касаясь топливного баланса области, привел следующие цифры:

В 1933 году потребность в топливе по Челябинской области выражалась в 4 млн. *т* (в условных единицах), а в 1934 году эта потребность возросла до 8 млн. *т* условного топлива. В 1937 году с пуском новых промышленных предприятий потребность в челябинском угле поднимется с 2 до 10 млн. *т* в год, а при полной мощности предприятий, работающих на челябинском угле, она достигнет 18—20 млн. *т*.

Вот те предпосылки, на основе которых областные организации поставили перед научными и хозяйственными организациями три основных задачи:

1. Комплексное использование челябинских углей и замена привозимой нефти газом, полученным из этих углей.

2. Быстрое увеличение добычи угля и развертывание шахтного строительства.

3. Форсирование промышленных разведок для устранения существующего разрыва между потребными и выявленными промышленными запасами.

Не останавливаясь на геологической характеристике всего бассейна, так как значительная часть его уходит за границы описываемой площади, перейдем к описанию трех вышеуказанных участков, которые занимают восточную часть нашего района.

1. **Козыревский участок**—занимает северную оконечность Челябинского буроугольного бассейна и расположен между рекой Миасс (на севере) и линией железной дороги Челябинск—Омск (на юге). Общая площадь участка определяется около 70 *кв. км.* В геологическом отношении участок представляет площадь, сложенную в значительной своей части отложениями непродуктивной толщи юры, в центре которой узкой полосой в северо-восточном направления тянутся образования угольной фации, с подчиненными последней пластами бурого угля. Сверху отложения юры всюду прикрыты олигоценовыми накоплениями и небольшим слоем четвертичных образований. Мощность постплиоценовых и олигоценовых отложений в пределах Козыревского участка не превосходит 15—35 *м*. Таким образом отложения юры на всем

этом участке остаются скрытыми от глаз наблюдателя, обнажаясь лишь на правом берегу реки Миасс, в районе поселков Худякова и Ильинского. Геологоразведочными работами последних лет на участке выявлены две синклинальные складки, имеющие почти параллельное протяжение, с общим направлением простираний их, близком к меридиональному. Западная, менее крупная, складка прослежена на 1,5 *км* по простиранию. Здесь выявлено семь пластов угля, приуроченных к западному крылу складки. Общая мощность этих пластов определяется равной 12 *м*. Восточная синклиналь прослежена на протяжении 4 *км* при общей ширине около 700 *м*, имея более крупные размеры, оказалась менее угленосной против западной. В пределах этой складки выявлено два рабочих пласта и несколько мелких пропластков. На западном крыле мощность рабочих пластов колеблется в пределах 1,6—1,8 *м*; между тем как на восточном крыле складки суммарная мощность пласта, сильно загрязненного прослоями пустой породы, достигает 4 *м*. Пропластки угля мощностью 0,10 до 0,70 обнаружены на большой глубине (230—250 *м*), поэтому практического интереса не имеют. В качественном отношении уголь Козыревского участка ничем не отличается от углей других участков бассейна и является типичным бурым углем. Возможные геологические запасы этого участка определяются в 44 млн. *т*, из которых квалифицированных по категории В на 1 января 1935 г. — 0,7 млн. *т* и по категории C_1 — 6,3 млн. *т*. Таким образом участок требует более детального изучения и может эксплоатироваться рядом мелких шахт. Проходящая вблизи железнодорожная линия Челябинск — Омск ставит его в ряд участков экономически выгодных для развертывания эксплоатации. Козыревский участок в настоящее время не разрабатывается. До революции небольшие разработки велись шахтами Лебединской, Шайтанской и шахтой у поселка Ильинского. Все эти шахты давно заброшены.

2. **Центральный участок** — является основным поставщиком челябинских углей в настоящее время. Здесь сосредоточена значительная часть действующих шахт треста Челябуголь. Данный участок занимает площадь распространения юрских отложений между линией железной дороги Челябинск — Омск — на севере и условной линией, проходящей в 2 *км* севернее озера Камышного — на юге. Центральный участок включает в себя три группы копей:

1. Кыштымскую, или Северную.
2. Центральную, или Злоказовскую.
3. Южную, или Серго-Уфалейскую.

В области расположения Центральной и Кыштымской групп копей юрские отложения собраны в две синклинальные складки, вытянутые в северо-восточном направлении (близком к меридиональному). Между этими складками замечается так называемый Злоказовский антиклинал. Западная из этих складок сложена породами угленосной фации, между тем как восточная складка состоит в основном из песчано-галечных образований непродуктивной толщи и только в юго-восточной части этой

синклинали появляются накопления, содержащие пропластки угля (шахты № 16 и 23). Складки имеют на всем протяжении асимметричное строение с различными углами их западных и восточных крыльев, при чем углы падения восточных крыльев оказываются значительно больше углов падения западных крыльев. Величины углов падения колеблются в больших пределах: западного крыла — от 5 до 10°, восточного — от 25 до 45° (исключение — поле шахты № 23, где падение пластов определяется в 70—90°). Здесь количество рабочих пластов колеблется от 5 до 22. Серго-Уфалейская группа шахт расположена на угленосной свите юры, отложения которой собраны в узкую антиклинальную складку, также асимметричного строения. Углы падения западного, более пологого крыла этой складки колеблются в пределах 10—30°, в то время как углы восточного падения крыла остаются в пределах 30—40°. Рабочие пласты угля здесь также остаются приуроченными к западному крылу синклинали. Всего тут насчитывается от 6 до 8 рабочих пластов. На всем протяжении юрские образования претерпели какую-то тектоническую фазу, выразившуюся, кроме образования ряда складок, целой серией дизюнктивных нарушений, вытянутых в широтном направлении. В пределах рассматриваемого участка отложения юры сверху прикрыты более молодыми накоплениями или в виде эоценовых опок, олигоценовых глин и песков, а также четвертичных суглинков, или там, где опоки смыты (осевая часть участка), белыми, с зеленоватым оттенком олигоценовыми глинами и четвертичными бурыми суглинками. Мощность этого покрова колеблется от 10 *м.* до 90 *м.* (скв. № 53).

Являясь наиболее старым (эксплоатация его началась с 1907 года), Центральный участок все же остается далеко не достаточно разведанным. Из всей его площади в 150 *кв. км* детально разведана лишь небольшая часть (около 30 *кв. км.*) в местах, где юра скрывается под небольшим покровом более молодых образований. По данным Чернышева Г. В., на всей площади Центрального участка пройдено 4000 скважин ручного бурения и 66 скважин механического. По тем же данным насыщенность угольной массой продуктивной толщи юры здесь весьма неравномерная, так например, в поле шахты № 15 обнаружено 10 пластов угля, суммарная мощность которых равняется 15 *м.*

В поле шахты № 22 выявлено 22 пласта, суммарной мощностью в 40 *м*; в поле шахты № 4/6 — 11 пластов, суммарной мощностью до 40 *м*; в поле шахты № 3—5 пластов суммарной мощностью 30 *м*; в поле шахты № 16 (восточная синклиналь) — 3 пласта, суммарной мощностью 11 *м*; в поле шахты № 22 — 9 пластов, суммарной мощностью 25 *м.* Качественная характеристика углей этого участка может быть представлена следующими результатами технических анализов:

1. Влажность . . . . . 9—25%	4. Летучие . . . . . 24—44%
2. Зола . . . . . 5—27%	5. Калорийность . . . 4500—6200 *кал*
3. Сера . . . . . 0,5—1,5%	6. Содержание мелочи 20—25%

Возможные геологические запасы Центрального участка по состоянию на 1 января 1935 года определяются в 196 млн. *т*,

из них квалифицированные запасы распределяются по категориям: A_2 — 31,6 млн. *т*, В — 25,1 млн. *т* и C_1 — 34,1 млн. *т* (по данным Горюнова).

Таким образом, несмотря на то, что Центральный участок интенсивно эксплоатируется в течение двух с половиной десятков лет, его мощность и выявленные запасы позволяют в ближайшие годы развивать здесь новое шахтное строительство. Для иллюстрации существующей эксплоатации и намеченной на ближайшие годы по Центральному участку добычи, приводим нижеследующую таблицу:

Таблица 20

(по данным Горюнова)

Название участка	Проектная мощн. в тыс. *т*	Добыча по годам						
		Годы						
		1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Центральный	4210	1845	2420	3190	3760	4010	3960	3810

При чем запроектированное новое шахтное строительство трестом Челябуголь по данному участку характеризуется следующими показателями.

В 1935 году намечено пройти 3 шахты, мощностью 450 тыс. *т* каждая. В 1936 году — 4 шахты, общей мощностью 750 тыс. *т*. Такое проектирование нового шахтного строительства по основному участку, ограниченное выявленными запасами, не может удовлетворить той громадной потребности в челябинском угле, какая намечается планом по соответствующим годам. Поэтому геологоразведочные работы необходимо форсировать самыми ускоренными темпами. Тем более это надо рекомендовать по данному участку, где организовано эксплоатационное хозяйство и где имеются возможности расширения участка в западном и восточном направлениях.

3. **Камышинский участок.** Вновь открытый и не вполне еще разведанный, Камышинский участок расположен в 13 *км* к юго-востоку от Челябинска и является продолжением в южном направлении Центрального участка. Из общей площади, равной 135 *кв. км*, значительная часть участка располагается в пределах впадины озера Камышного. Наиболее детально разведана небольшая площадь, равная около 12 *кв. км* и составляющая северо-восточную часть участка. На описываемой площади пройдено 65 скважин механического бурения и 2400 ручного (Чернышев). Разведочными работами обнаружено здесь около 40 пластов и пропластков угля, из которых рабочих оказалось только 13, суммарной мощностью около 18 *м*.

В геологическом отношении участок сложен юрскими отложениями, образующими тут крупные синклинальные складки, являющиеся непосредственным продолжением складок Центрального участка в южном направлении. Угленосная фация юры сосредоточена в центре участка. Она вытянута узкой полосой в северо-восточном направлении; между тем как к периферии получают

развитие песчано-галечные отложения непродуктивной толщи. В пределах рассматриваемой площади пласты угля сосредоточены главным образом в западном, более пологом крыле основной складки (10—20°). Восточное крыло синклинали менее угленосно. Углы падения колеблются здесь от 30 до 50°. Мощность рабочих пластов варьирует от 0,8 до 3 *м* и только в редких исключениях достигает 6 *м*. Более угленосной оказалась северная часть участка, где встречено до 13 рабочих пластов, в то время как в южной части данной площади выявлено всего 3 рабочих пласта. Всюду на участке юрские отложения прикрыты третичными и постплиоценовыми образованиями. Непосредственно на юре встречаются отдельные линзы глауконитового песка небольшой мощности от 0,5 до 1,5 *м* с наличием гальки. Над этими песками залегает опоковая свита, получившая широкое развитие на всей площади участка. Мощность этой свиты колеблется в пределах от 10 до 30 *м*. Выше опок встречается белая, с зеленоватым оттенком олигоценовая глина. Иногда на глине олигоцена залегают рассеянные, отдельные небольшие линзы песка верхнеолигоценового возраста. Четвертичные образования представлены бурыми глинами с подчиненными последним непостоянными прослоями глинистого песка. Мощность этих накоплений достигает иногда до 10 *м*, оставаясь в большинстве случаев меньше 5, при увеличении в сторону впадины.

В тектоническом отношении участок детально не изучен. Но общее представление о геологическом его строении указывает на отсутствие здесь крупных нарушений. Скважина № 212, пройденная в южной части озера Камышного до глубины 648 *м*, едва достигла непродуктивной толщи, указывая тем самым на наличие здесь мощных отложений угольной фации юры.

Геологические запасы Камышинского участка, по подсчету геолога Горюнова С. В. на 1 января 1935 года, определяются в 98 млн. *т*. Из них по категории A_2—7,9 млн. *т*, В—30,1 млн. *т*, C_1—13,2 млн. *т*.

Участок ныне не эксплоатируется. В ближайшие годы на основе разведки и выявленных здесь запасов трест Челябуголь намечает в 1936 году пройти на Камышинском участке 2 новых шахты, мощностью 400 тыс. *т* каждая. Такой же мощности 2 шахты запроектированы на участке на 1937 год. Но приведенными запасами богатства Камышинского участка не исчерпываются. Они лишь характеризуют степень разведанности участка. Перспективные возможности здесь имеются как в восточном, так и в западном направлениях, где не исключена возможность встречи угленосной фации юры.

Качественная характеристика углей Камышинского участка описана Михайловским И. Д. („За недра Урала", стр. 188—192) на основании работ петрографического кабинета по углю и химлаборатории УГГГТ. По этим данным угли рассматриваемой площади макроскопически представляют собою полублестящую массу, в большинстве случаев с грубосложенной текстурой. В полублестящей части этой массы наблюдается волокнистый уголь. Излом угля неровный. Под микроскопом виден кларен, в

виде тонкослоистой массы — фюзен — в виде тонких продолговатых линз, иногда встречается ксеновитрен редкими и тонкими линзами, расположенными параллельно наслоению. Очень редко можно видеть кутикулы. Часто встречается колчедан в виде мелких зерен. Химический состав углей Камышинского участка виден из следующей таблицы (на основании технических анализов лаборатории УГГГТ):

1. Влага гигроскопическая	6,02 — 12,98%
2. Зола	9,65 — 44,35%
3. Летучие вещества (в безугольной сухой массе уголь сухой длиннопламенный)	45,84 — 72,23%
4. Сера общая	0,35 — 3,04%
5. Теплотворная способность	3860 — 6594
6. Углерод	62,62 — 75,15%
7. Водород	4,78 — 6,46%
8. Азот+кислород	18,34 — 28,98%

На основании приведенных результатов химических анализов и определений степени углефикации Михайловский И. Д. относит угли Камышинского участка к бурым и частично к старым бурым углям.

Таким образом, подводя итоги всему сказанному относительно северной части Челябинского буроугольного бассейна, надо подчеркнуть те возможности, какие намечаются для этой части, в направлении ее расширения. Наиболее обещающим в этом отношении надо считать северное направление — севернее реки Миасс в сторону Бродокалмака, где безусловно юрские отложения имеются и остается лишь выяснить глубину их залегания, а также степень их угленосности. Небольшой прирост угленосной площади может быть получен за счет до сих пор не разведанных восточной и западной площадей распространения юры. Форсирование геологоразведочных работ имеет здесь решающее значение.

ИЗВЕСТНЯКИ

Известняки имеют разнообразное применение во многих областях народного хозяйства: в металлургии, химии, строительном деле, сельском хозяйстве и пр.

В чистом виде известняк представляет собою мономинеральную породу, состоящую из карбоната кальция, но в большинстве случаев известняк содержит различные примеси (глину, кремнезем, окислы железа и алюминия, битуминозные вещества). Количество примесей обусловливает качество, а следовательно и пригодность различных известняков для тех или иных промышленных целей. Особенно высокие требования к известнякам предъявляют металлургия, химическая технология, содовая и свеклосахарная промышленность.

В металлургии известняки применяются в качестве флюса и должны обладать по химическому составу следующими данными:

CaO не менее 52%
SiO_2 не более 4%

По содержанию серы и фосфора известняки подразделяются на следующие классы:

Классы	Сера в %	Фосфор (в %)
I	От 0,05	До 0,015
II	„ 0,10	„ 0,030
III	„ 0,25	„ 0,060
IV	— —	„ 0,060

Содовое производство и свеклосахарная промышленность требуют наиболее чистых известняков, так как всякая примесь понижает активность известняка как в сыром, так и обожженном виде.

Строительная промышленность, потребляющая наибольшее количество известняка в обожженном виде (известь и для производства цементов), предъявляет к сырому известняку менее строгие требования. Однако и здесь высокое содержание в известняке кремнезема понижает качество известняка и цемента, а большое количество окиси магния требует большого количества топлива при обжиге, чем удорожает стоимость продукции.

Известняк, превращенный процессами метаморфизма в зернистую кристаллическую породу, дает мрамор, значение которого для строительной промышленности общеизвестно.

С развитием в СССР электропромышленности большой спрос на мрамор предъявляется для изготовления изоляционных плит и распределительных досок, при чем от мрамора требуется прочность и высокое электросопротивление. Таким условием удовлетворяет мрамор мелкозернистый и свободный от примеси железосодержащих минералов.

Смолинское месторождение известняков

Месторождение известняков находится в 2—4 *км* на юг от станции Челябинск на западном берегу озера Смолино. Известняки обнажаются на северо-западном берегу озера и выступают по обе стороны шоссейной дороги Челябинск — Смолино. Значительная площадь известняков прикрыта песчано-глинистыми отложениями.

Известняки и прикрывающие их глины на западном берегу озера Смолино были разведаны в 1929—1930 годах Челябинской геологоразведочной партией. Эта партия выявляла сырьевую базу для намечаемого в то время к постройке в Челябинске цементного завода. Разведку производил геолог Морайко-Моралевич Н. А.

Разведкой покрыта почти вся площадь доступных для добычи известняков. На юге, около кладбища Смолинского поселка, известняки скрываются под мощными отложениями песков и кварцевых песчаников. На севере известняки подходят к предместьям Челябинска. Распространение известняков на запад ограничивается гранито-гнейсами, на восток — озером Смолино.

Известняки относятся к визейскому ярусу каменноугольной системы (C_1^{2a}). На закарстованную поверхность известняков

налегает толща песчано-глинистых отложений, относящихся к мезозою (Cr?). Сводный разрез этих песчано-глинистых отложений представляется в следующем виде (сверху вниз):

1. Пестроцветная песчаная глина, мощностью . от 0,50 до 5,00 *м*
2. Белая песчаная глина . . . . . от 2,00 до 5,50 „
3. Крупнозернистый белый песок с кварцевой галькой . . . . . от 0,50 до 7,5 „
4. Белая и пестрая, пластичная глина . . . от 0,30 до 1,50 „
5. Тонкозернистый белый несколько глинистый кварцевый песок . . . . . от 0,3 до 3,50 „
6. Зеленая песчаная лигнитовая глина . . . . от 0,5 до 11,00 „

На участке месторождения известняков эти песчано-глинистые отложения значительно размыты и сохранились только в карстовых впадинах известняков.

На юге участка, в деревне Смолино непосредственно на известняки налегают кварцевые песчаники и пески (продукт выветривания песчаников). Последние кверху постепенно переходят в опоковый конгломерат и еще выше — в опоку.

В средней части месторождения на карстовой поверхности известняков залегают рыхлые кремнистые образования, представляющие собою древнюю кору выветривания известняков и относящуюся к континентальным отложениям мезозойского времени (см. ниже месторождение кварцитов.).

Вместе с гранито-гнейсами известняки значительно дислоцированы. Однако слабая обнаженность известняков лишает возможности изучить характер, повидимому, сложных, тектонических нарушений. Известняки разбиты в различных направлениях трещинами, смяты, метаморфизованы. Простирание известняков северо-западное (330—350°) (магн. мер.), падение юго-западное — 70—80°, местами известняки поставлены на голову (карьер на северо-восточном берегу озера Смолино). Вблизи контакта известняков с гранито-гнейсами, параллельно контакту проходит почти меридиональная тектоническая трещина. Другая сбросовая трещина намечается вдоль западного берега озера Смолино.

В гидрогеологическом отношении описываемый участок характеризуется следующим.

В покрывающих известняки песчано-глинистых отложениях грунтовые воды отсутствуют. Западнее разведочного участка наличие грунтовых вод отмечается в верхней трещиноватой части гранито-гнейсов, в дресве и песке, покрывающих коренные породы. В известняках грунтовая вода опускается почти до уровня озера Смолино. Местами грунтовые воды выходят на поверхность в виде источников, которые локализируются около тектонических трещин. На участке, примыкающем к известнякам, имеется 6 источников с общим дебитом (по наблюдениям 1930 года) до 3,5 *м* в секунду. Вода источников хорошего качества — питьевая.

Известняки Смолинского месторождения представлены тонкозернистыми, реже плотными, иногда, брекчеевидными породами темносерого, темнокрасного и пестрого цветов; известняки

массивные, с глыбовыми отдельностями, редко не ясно-слоистые. Во многих обнажениях встречаются известняки, пересеченные мелкими трещинками, заполненными кальцитом. В качестве примесей в известняке встречаются минералы: кремень, бурый железняк, магнезит, флюорит.

По химическому составу известняки Смолинского месторождения условно могут быть подразделены на три типа: 1) „чистые", 2) доломитизированные (магнезиальные) и 3) кремнистые. Из общего числа 511 анализов, относящихся к наиболее детально разведанной северо-восточной его части, большинство проб показывает „чистые" известняки, как это видно из следующей таблицы.

Таблица 21

Всего анализов	Чистые известняки	Доломитизированные известняки	Кремнистые известняки
511	360	38	173
100%	63%	6,6%	28,4%

Химический состав по каждой группе известняков представляется в следующем виде:

Таблица 22

Компоненты	Чистые известняки		Доломитизированные известняки		Кремнистые известняки	
	От	До	От	До	От	До
CaO	49,95	55,95	37,53	53,95	33,36	46,10
MgO	след.	3,11	3,20	12,68	0,10	0,60
R_2O_3	0,12	0,63	след.	1,94	9,44	1,69
SiO_2	0,12	4,60	0,60	6,92	13,09	22,35
Потери при прокалив	41,50	42,56	42,82	44,61	31,43	37,32

Существенным недостатком смолинских известняков, как это видно из приведенных анализов, является большое содержание кремнезема. Как показали разведочные работы по кварцитам (см. описание смолинских кварцитов), подавляющая масса окремневших известняков локализируется около поверхности. Поэтому при добыче незначительное вскрытие верхнего слоя приведет к менее окремневшим известнякам. Обращает внимание малое содержание полуторных окислов.

В некоторых участках известняки достигают почти предела возможной чистоты по содержанию CaO (обн. № 11 CaO — 55,95, теоретическое — 56,00).

Физические свойства смолинских известняков, по определению Чубукова М. Ф. (43), приводим в следующей таблице:

Таблица 23

	Удельный вес	Объемный вес	Влагонасыщенность	Временное сопротивление в *кг. см*	
				в сухом состоянии	в насыщенном состоянии
Максимум . .	2,77	2,72	1,52	1,409	1450
Минимум . . .	2,70	2,52		475	310

По заключению УралВИСМа (43) смолинские известняки пригодны для производства портланд-цемента. Как некоторый недостаток, в этом отношении является их высокая механическая прочность.

Запасы известняков, пригодных для цементного производства, выражаются следующими цифрами (в тыс. *т*),

Таблица 24

A	B	C	A+B+C
33450	10712	565	44727

Запасы подсчитаны до уровня озера Смолино.

Синеглазовское месторождение известняков

Месторождение расположено на западном берегу озера Синеглазово, в 13 *км* на юг от Челябинска. В расстоянии 1 *км* от месторождения известняков проходит вновь строящаяся ветка железной дороги Челябинск — Еманжелинка.

Выходы известняков развиты на площади около 6 *кв. км*, вытягиваясь полосою вдоль берега озера Синеглазово. На западе известняки сменяются гранито-гнейсами, на востоке распространение известняков ограничено озером Синеглазово. Скалистые обнажения известняка слагают местами крутые берега озера, достигающие высоты 15 *м*. В центральной части месторождения в известняках встречена змеевиковая залежь вместе с песчаниками, глинистыми сланцами и аплитами. В северо-восточной части участка известняки прорваны гранодиоритами; здесь же встречены жилы порфира, имеющие широтное направление.

Синеглазовские известняки представляют собою серую, светлосерую плотного сложения породу с глыбовыми, редко пластовыми, отдельностями; местами известняки в значительной степени мраморизованы. Простирание известняков почти меридиональное, падение 80—90° на запад.

Месторождение не разведано. Произведенный ЧГРП один анализ известняка показывает содержание CaO 54,5%.

Запасы по категории C_2 — свыше 50 млн. *куб. м.*

Синеглазовское месторождение известняков является наиболее удобным для эксплоатирования его в целях обеспечения строительства города Челябинска и челябинских копей известью, так как Смолинское месторождение, входящее в городскую черту, эксплоатировать не придется. Вместе с этим Синеглазовское месторождение известняка может быть рекомендовано для разведки как сырьевая база для цементного завода.

Федоровское месторождение известняков

Месторождение расположено в 2 *км* на северо-восток от Челябинска и в 2 *км* на запад от деревни Федоровки. В расстоянии 1 *км* на запад от месторождения проходит трасса строящейся железной дороги Челябинск — Синарская.

Известняки Федоровского месторождения, очевидно, являются продолжением на север визейских отложений, отмеченных выше (Синеглазовское, Смолинское месторождения).

Меридионально вытянутая полоса известняков в 2 *км* от деревни Федоровки пересекается вкрест простирания рекою Миасс; по обе стороны реки известняки выступают скалистыми обнажениями, достигающими высоты 22 *м* над уровнем реки. (См. фото 3 и 4).

Ширина полосы известняков достигает 700 *м*. На западе известняки сменяются свитой переслаивающихся аркозовых песчаников и конгломератов, относящихся к нижнему карбону. На восток толща известняков погружается под мощными отложениями третичных (эоценовых) пород.

Простирание известняков — 15—35°; падение — от 90 до 43° на юго-восток. При этом наблюдается, что с запада на восток падение выполаживается, достигая 43°, тогда как вблизи контакта с аркозовыми песчаниками пласты известняков поставлены на голову.

На дислоцированную толщу известняков налегают горизонтальными слоями песчано-глинистые отложения. Сводный литологический разрез по Федоровскому месторождению известняков, по данным геолога Узбекова М. Р., представляется в следующем виде (сверху вниз):

	Мощность от	до
1. Бурые четвертичные глины (Q— dil) с растительным слоем, обычно известковистые	0,30	6,40
2. Древние песчано-галечные отложения Миасса (III терраса, Q—al). . . . . Представлены неравномернозернистыми песками, обычно с большим содержанием угловатоокатанных галек кварца, гранодиоритов, роговообманковых порфиритов и аркозовых песчаников.	0	7,30
3. Опоки (Pg) обычно сильно разрушены, иногда до степени опоковой глины	0	2,0
4. Глауконитовые пески и песчаники с зубами акул (Pg), в подошве окатанная галька опок след. горизонта.	0	4,20
5. Опоки (Pg или Cr_2?) сильно тещиноваты, верхняя граница неровная	0	5,0
6. Опоково-глауконитовые песчаники, переходящие в опоковые конгломераты с галькой окремневших известняков и реже кварца (Pg или Cr_2?)	0	10,0
7. Древний делювий. Встречается редко в виде аркозового песка с валунами аркозовых песчаников .	0	3,0
8. Древняя кора выветривания известняков, состоящая из кремнистой муки, иногда известковистой, иногда со щебнем кремня, со стяжениями бурого железняка	0	11,0
9. Известняки и доломитизированные известняки. Головы пластов обычно окремневшие, иногда с поверхности с конкрециями аморфного или кристаллического кремнезема.		
10. Красные аркозовые песчаники, конгломераты с гальками порфиров и кварца, с редкими отпечатками Calamites (C_1^h).		

Известняки представляют собою плотную (скрытокристаллическую) породу серого цвета разных оттенков — от светлых до темносерых, с неровным изломом. Отдельность известняков бывает

Фото 3. Обнажение углистых известняков по дороге из села Б. Баландина в деревню Прохоровку.

Фото 4. Обнажение углистых известняков на правому берегу реки Миасс против деревни Прохоровки.

пластовая, но чаще встречается глыбовая. Наблюдается трещиноватость в различных направлениях. Местами известняки мраморизованы и часто пронизаны сетью тонких прожилок кальцита. Спорадически встречаются мелкие кристаллы темнофиолетового плавикового шпата (флюорита). На ряду с чистыми известняками встречаются доломитизированные. Доломитизации известняки подвергнуты местами и в различных степенях. Встречаются участки доломита, характеризующегося ячеистой структурой.

В известняках встречена фауна визейского яруса нижнего карбона—Productus giganteus Mart., Pr., striatus. Phill. и др.

Под микроскопом наблюдается также фауна (кораллы, мшанки, фораминиферы, спикули губок и членики криноидей) обычно плохой сохранности.

По химическому составу известняки характеризуются следующими данными:

	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	S	P
Минимум	20,67	0,10	0,28	0,10	0,08	0,00	0,00
Максимум	53,95	21,68	9,28	3,29	2,22	0,063	0,041

Известняки в большинстве характеризуются сравнительно малым содержанием фосфора (обычно 0,001%) и несколько повышенным содержанием серы. Содержание кремнезема обычно больше суммы полуторных окислов; кроме того, в верхней части месторождения содержание SiO_2 исключительно высокое, однако эта часть известняков может быть легко удалена при вскрытии, так как мощность ее редко достигает 2 *м*. Окись магния распределяется в известняках участками, которые иногда по содержанию магния отвечают составу доломита и могут быть выделены, как пригодные к добыче для футеровки мартеновских печей.

Существенным недостатком Федоровского месторождения известняков является наличие толщи покрывающих песчано-глинистых отложений, которая достигает местами > 23 *м*. Средняя мощность вскрытия для северного участка равна 3—4 *м*, для южного — 7 *м*.

Грунтовые воды на участке месторождения дренируются трещиноватыми известняками, почти до уровня реки Миасс и не могут препятствовать добыче открытыми работами до этого уровня.

Запасы известняков и доломитов, подсчитанные до уровня реки Миасс, выражаются в следующих цифрах (в тыс. *т*):

	A_2	B	C_1	C_2
Известняки . .	4,300	8,900	300	8,000
Доломиты . . .	—	600	900	

БАЛАНДИНО-ПРОХОРОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ МРАМОРА

Месторождение мрамора находится в 20 *км* на север от Челябинска у села Баландино и деревни Прохоровки. Обнажения мрамора имеются по берегам реки Миасс, которая пересекает месторождение вкрест простирания.

Карьеры по ломке мрамора расположены по обе стороны реки на береговых ее склонах.

Месторождение представляет собою вытянутый в меридиональном направлении массив мрамора, шириною на севере до 900 *м*, постепенно сужающийся на юг. Южнее деревни Прохоровки, примерно в расстоянии 1 *км* от нее, мрамор совершенно выклинивается. На севере массив скрывается под мощной толщей четвертичных и третичных пород.

На востоке мрамор сменяется мраморизованными известняками, на которые несогласно налегают углистые известняки, достигающие мощности около 100 *м*; далее на восток выступают роговообманковые порфириты. Между углистыми известняками и порфиритами проходит дайка лейкогранитов. На западе мрамор контактирует с гранодиоритами. Все эти палеозойские породы прикрываются делювием, а ближе к берегам реки Миасс — древними аллювиальными речными отложениями.

Западная часть массива мрамора, примыкающая к гранодиоритам, дает наиболее мелкозернистый мрамор, но не пригодный для добычи так как,— повидимому, под влиянием выветривания,— он приобретает вид песчаника. Эта зона имеет местами ширину до 400 *м*. Также непригоден мрамор и в восточной части массива, располагающейся ближе к границе с углистыми известняками. Здесь развиты не полностью мраморизованные известняки. Лучший мрамор находится в центральной части массива.

Поверхность мрамора сильно закарстована и прикрыта наносами, мощность которых меняется в пределах от 2 до 10 *м*, а в отдельных случаях — в карстовых углублениях достигает 25 *м*. Средняя мощность наносов определяется около 5 *м*. Верхняя часть мрамора под влиянием выветривания трещиновата и не дает монолитов. Мощность трещиноватой зоны определяется в среднем также около 5 *м*. Мрамор верхней части месторождения может быть употреблен на известь и мраморную крошку. Таким образом суммарная мощность вскрыши определяется в среднем около 10 *м*.

Мрамор Баландинско-Прохоровского месторождения представлен полнокристаллической породой белого и бледносероватого цвета с ровным изломом и глыбовыми отдельностями. В виде незначительных примесей наблюдаются чешуйки графита, очень редко встречаются кремнистые стяжения и вторичный кальцит.

Мрамор разбит трещинами отдельностей, проходящими в расстоянии 1—2—3 *м* одна от другой, обеспечивая монолиты до 4—6 *куб. м*. Направления отдельностей сводятся к следующим:

1. Широтное — 70—90° под углом падения 85—90°.
2. Меридиональное — 10—20° под углом падения 75°.
3. Постельное — на северо-запад 300 — 320° под углом падения 5—20°.

Обычно пласты мрамора имеют простирание на северо-запад 35° с углом падения 20° на северо-восток.

Качественная характеристика мрамора определяется следующими показателями:

1. Монолитность — до 5 *куб. м*.

2. Цвет — желтовато-белый, с оттенком загара человеческого тела, реже серый оттенок.

3. Мелкозернистый ровный восковой излом, реже сахаровидный. Величина зерна от 9,03 до 0,1, легко поддается обработке и полировке.

4. Минеральный состав: 95% кальцита, 4% доломита, железистые минералы и графит.

5. Прозрачность — до 1 *см.*

6. Химический состав — CaO — 44,30—53,93, MgO — 1,05—10,38 до 0,95, потери при прокаливании —42,87.

7. Механические свойства. Временное сопротивление при изгибе 150 *кг* на 1 *кв. см.* Способность к полировке вполне удовлетворительная.

8. Гигроскопичность — 0,08.

9. Объемное сопротивление (электроизоляционные свойства) превосходит в 5 раз каррарский мрамор, что обусловлено отсутствием электропроводящих включений.

Баландинское месторождение, благодаря перечисленным свойствам, считается лучшим на Урале. Месторождение дает первоклассный скульптурный мрамор марки „Статуарио", высшего качества электроизоляционный материал, хороший архитектурный материал и, наконец, известь. Месторождение имеет в настоящее время экспортное значение.

Запасы мрамора высшего сорта определяются около 7 млн. *куб. м.*

ДИНАСОВОЕ СЫРЬЕ

Вопрос о выборе кварцевого сырья для производства хорошего динаса является довольно сложным и в некоторой части недостаточно изученным. Употребляющиеся в настоящее время для производства динаса уральские кварциты (Катав-Ивановские, горы Караульной, Золотой сопки и др.) характеризуются как крупнокристаллические и трудно перерождающиеся в процессе обжига в тридимит. Поэтому крупнокристаллический кварцит при производстве динаса требует высокой температуры обжига кирпича и продолжительной выдержки при этой высокой температуре, чтобы динас полностью удовлетворял в качественном отношении требованиям стандарта. Такой режим обжига, естественно, удорожает стоимость динаса.

Причины легкой перерождаемости кварцита при обжиге еще недостаточно исследованы. Установлено, что легко перерождаются так называемые „аморфные" кварциты типа немецких Fidlingsgvarzit. С другой стороны, на перерождение кварца влияет его структура. Например, проф. Юдинсон П. И. считает хорошим показателем наличие в кварците зерен кварца с волнистым угасанием. Мелкокристаллическая структура кварцитов также является хорошим показателем для перерождения кварца.

Химический состав кварцевого сырья имеет большое значение при изготовлении динаса. Однако твердо установленных кондиций пока еще не выработано. Влияние компонентов, входящих в состав динасового сырья, на качество динаса выражается в следующем:

Содержание кремнезема. По исследованиям Грум-Гржимайло В. Е. и Юдинсона П. И. (22) содержание кремнезема в сырье не должно быть меньше 95—96%. Здесь необходимо отметить, что одним из знатоков динаса — инженером Швецовым В. Н. (23) в Златоустовском динасовом заводе производились исследования различных динасов. При этом Швецов отмечает, что процентное содержание кремнезема в динасах различных марок колеблется в больших пределах — от 90 до 97%. Швецов пишет:

„O. Lange дает для SiO_2 пределы от 95,1 до 98%, Грум-Гржимайло — от 94 до 98%; из четырех цифр только наименьшая, а именно 94% является характерной для лучших динасов, спускаясь иногда до 91%, и средняя цифра — 97% является характерной для худших динасов. Таким образом требование чистоты 95—98% не оправдывается действительностью“[1].

Содержание Al_2O_3; Fe_2O_3, CaO и R_2O. Проф. Юдинсон (22) приводит результат опытов R. Harr'a на заводе Феникс в Германии по влиянию этих окислов на удельный вес динасового кирпича, микроструктуру, кривые расширения, пористость, механическую прочность и температуру размягчения под нагрузкой. Эти опыты привели к следующим выводам:

1. Содержание Al_2O_3 в обожженном кирпиче не должно превышать 1,5% так как повышение содержания Al_2O_3 понижает в кирпиче точку размягчения, обусловливает хрупкость и склонность к растрескиванию.

2. Повышение содержания Fe_2O_3, способствует образованию тридимита, и до 4% оно почти не оказывает влияния на температуру размягчения, а при 6% понижает последнюю всего на 20° С.

3. Общее содержание CaO до 6%, облегчая перекристаллизацию кирпича, не влечет резкого ухудшения качества кирпича, хотя столь высокий процент и понижает огнеупорность.

Опыты R. Harr'a не коснулись щелочей, но американская практика указывает, что содержание их не должно превышать 0,4%.

Микроструктура и минеральный состав. Почти все исследователи считают наиболее подходящим для динаса кварцит, обладающий равномернозернистой структурой с аморфным или криптокристаллическим цементом. Величина зерен кварца по проф. Юдинсону должна быть около 0,3—0,4 *мм* в диаметре. Посторонние включения в кварците и акцессорные минералы не должны представлять крупных скоплений, и общее содержание их не должно превышать нескольких процентов. Особенно желательным для динасового кварцита является волокнистая или зубчатая структура, так как она обусловливает большую прочность и сопротивляемость в перемещении зерен относительно друг друга при высоких температурах.

Выбор подходящего динасового сырья для Бакальского стального завода затрудняется отсутствием в Челябинском районе хороших месторождений кварцита, за исключением своеобразных

---

[1] Швецов, В. Н., О пригодности кварцитов для кирпича динас, „Уральский техник“ №5, 6—7, 1925 г.

кварцитов Смолинского месторождения, предложенных впервые как динасовое сырье в 1930 году горным инженером Кондыкиным Ф. И.

Из других кварцевых материалов в окрестностях Челябинска пользуются большим распространением опоки, диатомиты и третичные кварцевые песчаники. Первые два для изготовления динаса не применяются, последние представляют интерес, но недостаточно изучены.

Смолинское месторождение кварцита находится рядом с месторождением известняка того же названия, представляя с ним одно геологическое целое (см. Смолинские месторождения известняка).

Окремневшие известняки, или кварциты, наиболее развиты в средине полосы известняков, приурочены к древним карстам. Как известняки, так и кварциты то обнажаются на дневную поверхность, то прикрываются песчано-глинистыми отложениями. Развитая в известняках фауна визейского яруса нижнего карбона встречается и в кварцитах, при этом фауна нецело окремневшая. Из фауны в зонах окремнения наиболее развиты криноден.

По внешним признакам кварциты могут быть подразделены на следующие пять разновидностей:

1. **Серый сливный, массивный кварцит.** Залегает желваками или прожилками неправильной формы, размерами от нескольких куб. дециметров до 2 *куб. м* и более. Кварцит этот вязкий, с трудом разбивается молотком, с раковистым изломом; по окраске и макроструктуре напоминает серый известняк. При выветривании этот кварцит, будучи вязким, а поэтому устойчивым по отношению к механическому выветриванию, остается в виде своеобразных валунов, которые выступают на поверхности среди глины или щебня, состоящего из кварца других разновидностей. Эти валуны на первый взгляд легко принять за выходы коренной породы. По химическому составу массивный кварцит наиболее богат кремнеземом. Обычно содержание SiO_2 от 94 до 98%.

2. **Светлосерый хрупкий щебенистый кварцит.** Эта разность кварцита встречается всегда в виде мелкого щебня или песка (размер частиц обычно от 1 *куб. см* и меньше). Хрупкий, при ударе молотком легко рассыпается на мелкие призматические кусочки. Отличается также, как первая разновидность, сравнительно высоким содержанием кремнезема.

3. **Серый хрупкий щебенистый кварцит.** Отличается от второй разновидности цветом и пониженным содержанием SiO_2. При этом колебания в содержании кремнезема весьма значительны и незакономерны (от 70 до 94%).

4. **Желтый железистый кварцит.** Хрупкий, обычно тоже представлен мелким щебнем с большим содержанием желто-бурых водных окислов железа. Встречаются кусочки бурого железняка.

5. **Плитчатый кварцит.** Залегает среди известняков или кварцита (2, 3 и 4) пропластками, отделенными обычно глиной. Характеризуется плитчатой отдельностью. Серого цвета, пористый, хрупок. Практического значения эта разновидность не имеет как по количеству, так и по качеству.

В наибольшем количестве встречается трещиноватый щебенистый кварцит (разновидности 2, 3 и 4). Все разновидности трещиноватого кварцита в большей или меньшей степени смешаны с глиной, которая как бы пропитывает всю массу кварцита по трещинам, а иногда встречается в виде включений и пропластков. Наличие глины дает в пробах значительное содержание Al_2O_3. Анализ просеянных проб показывает, что мелкая фракция, как правило, содержит меньше кремнезема, чем крупная.

Химический состав кварцитов весьма пестрый и распределение компонентов в кварцевой массе неравномерное (табл. 25).

Таблица 25

Химический состав кварцитов

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO
от	70,80	0,29	0,12	0,20	следы
до	98,24	8,19	3,27	1,60	0,87

Для характеристики распределения кремнезема по вертикали приводим таблицу с анализами проб, взятых с каждого метра углубки из шурфа № 1.

Таблица 26

Глубина (в *м*)	SiO_2	Глубина (в *м*)	SiO_2	Глубина (в *м*)	SiO_2
6	96,50	13	93,40	20	90,30
7	96,90	14	63,30	21	91,50
8	96,50	15	95,00	22	80,40
9	92,60	16	93,40	23	29,55
11	95,00	17	94,00	24	известняки
12	94,10	18	92,20		

Как правило, содержание кремнезема с глубиной уменьшается, но вместе с тем часто наблюдается резкая разница в пробах, взятых рядом. Исключений из правила еще больше в других выработках. Это объясняется неравномерным распределением содержащейся в кварците глины. В шурфе № 1 глины меньше, чем в других.

Под микроскопом кварцит состоит преимущественно из мельчайших зерен кварца и волоконец халцедона. Величина зерен кварца колеблется от 0,2 до 0,005 *мм*. Преобладают мелкие зерна в пределах от 0,01 до 0,005 *мм*. В некоторах шлифах встречается опал, переходящий по трещинам в халцедон. Во многих образцах встречаются хлопьевидные включения лимонита и каолина. Последний чаще всего выполняет трещины.

Из акцессорных минералов встречены: рутил, эпидот, пирит, серицит. Включения этих минералов обычно в ничтожном количестве и встречаются довольно редко.

Структура кварцита роговиковая, но встречается пойкилитобластическая, брекчеевидная и алевритовая. Во многих шлифах

в алевритовой массе наблюдаются кучеобразные или жилообразные выделения более крупнозернистого кварца, сопровождающиеся радиальнолучистыми агрегатами халцедона.

Довольно часто в шлифах кварцита наблюдаются пустоты. Эти пустоты часто выполняются глиной. По краям пустот нередко наблюдаются выделения или крупнозернистого кварца или халцедона, переходящего в кварц. Иногда пустоты полностью выполнены халцедоном. Наблюдается замещение халцедона кварцем.

Особенно интересно отметить, что кварцит имеет массу микротрещин, располагающихся в виде сетки, подобно трещинам усыхания. Трещины эти иногда заполнены глиной.

В шлифах встречены ромбоэдры, выполненные тонкозернистым кварцем и представляющие собою, очевидно, псевдоморфозы по карбонатам, что свидетельствует об окремнении известняка уже после его мраморизации, а может быть, и доломитизации.

Просмотр под микроскопом известняков нормальных и окремневших показывает следующее.

Структура их обычно неравномерно-зернистая, иногда брекчеевидная, часто наблюдается фауна, но плохой сохранности (фораминифоры, кораллы, мшанки, членики криноидей). В нормальных известняках часто встречается кварц, то в виде изолированных одиночных зерен, то в кучеобразных скоплениях, приуроченных к остаткам фауны. В мраморизованных известняках кристаллы кальцита разнозернисты, встречаются иногда в хорошо выраженных ромбоэдрических очертаниях.

В окремневших известняках выделение кварца, халцедона и опала наблюдаются следующие виды:

а) Выделение опала, халцедона и кварца по трещинам.

б) Окремневшие участки встречаются в известняке спорадически и представлены тонкозернистым кварцитом роговиковой структуры с величиной зерен кварца около 0,005 *мм* в диаметре.

в) Выделение халцедона радиальнолучистыми агрегатами в пустотах. На ряду с халцедоном встречаются выделения опала, кварцита, роговиковой структуры и более крупных зерен кварца. Последние обычно выделяются по краям пустот и иногда окаймляют розы халцедона.

г) В некоторых шлифах наблюдаются жилки кальцита в тонкозернистом кварците. Повидимому, здесь выделяются вторичные карбонаты, аналогичные прожилкам кальцита в известняке, где трещины двух генераций пронизывают всю породу, образуя неправильную сетку.

О пригодности смолинских кварцитов для динаса

Технологические исследования проб кварцита производились Уральским отделением института геологии и минералогии — инженером Виноградовым А. А. при консультации доцента Мамыкина П. С.

Из проб, представленных Челябинской геологоразведочной партией, были составлены 4 группы, отличающихся друг от друга по цвету и наличию построенных включений.

Первая группа проб характеризует кварцит, имеющий интенсивную охристую окраску, и соответствует разновидности железистого кварцита (см. 4-ю разновидность).

Вторая группа составлена из неоднородно окрашенных кварцитов.

Третья группа проб соответствует светлосерому, более или менее однородному кварциту (2-я разновидность) и, наконец, четвертая группа составлена объединением всех проб и соответствует кварциту, взятому с месторождения без какой-либо предварительной сортировки.

Физические свойства кварцита по этим пробам характеризуются следующими данными:

Таблица 27

Гранулометрический состав

Просвет клетки (в *мм*)	Первая группа		Вторая группа		Третья группа		Четвертая группа	
	До мойки	После мойки	До мойки	После мойки	До мойки	После мойки	До мойки	После мойки
Остаток п/ст. 4,0	44,6	49,2	57,7	55,6	49,7	46,2	32,2	36,5
„ „ 1,0	23,5	46,4	23,6	38,20	26,8	35,2	31,4	41,0
„ „ 0,3	14,1	2,14	10,1	2,99	10,1	12,6	16,2	16,45
„ „ 0,2	3,9	0,32	2,6	0,53	2,33	2,18	4,15	2,34
„ „ 0,12	4,1	0,66	3,3	0,76	1,81	1,86	4,50	1,79
Пр. через 0,12.	8,3	0,42	7,3	1,40	9,54	1,84	10,05	1,79
Отход	100%	31,5%	100%	35,9%	100%	39,3%	100%	38,9%

Таблица 28

Химический состав

№ группы		Потери при прокалив.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Сумма
1	До мойки	2,36	92,20	4,25	0,95	—	0,7	99,93
	После мойки	1,30	95,22	1,74	1,22	0,04	0,11	99,63
2	До мойки	4,08	84,76	5,18	1,86	2,42	0,17	98,47
	После мойки	1,08	96,32	1,57	0,67	0,03	0,12	99,70
3	До мойки	2,00	93,50	4,04	0,56	0,08	0,24	100,42
	После мойки	1,20	95,80	2,01	0,47	0,16	0,12	99,76
4	До мойки	2,92	90,64	5,03	1,17	—	0,28	100,04
	После мойки	1,00	96,32	1,44	0,72	0,10	0,13	99,71

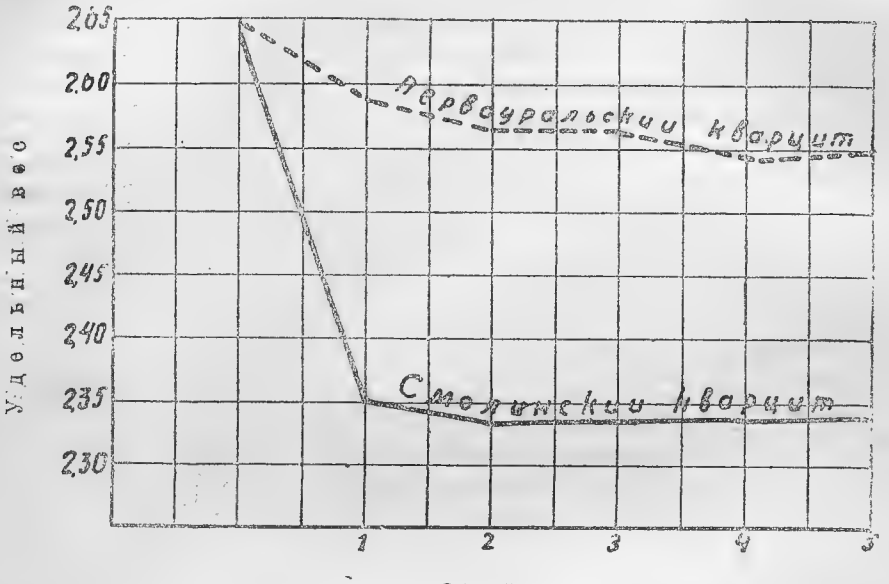
Удельный вес — от 2,63 до 2,65
Объемный вес — от 2,10 до 2,14
Водопоглощаемость — 3,66

Огнеупорность обогащенных кварцитов от 1700—1730°. Необогащенных — от 1560—1660°.

Приведенные данные показывают, что смолинские кварциты после промывки вполне удовлетворяют требования, предъявляемые к динасовому сырью.

Особенно хорошим свойством в смолинских кварцитах является легкая их перерождаемость. Опыты Энделя показывают, что уже после первого обжига удельный вес кварцитов понижается с 2,60 до 2,34.

Кривые Энделя



Обжиги

Исследования путем изготовления динаса как из одних смолинских кварцитов, так и из смеси его с первоуральским и последующих испытаний его привели к следующим данным (данные Уралгеомина):

1. Смолинские кварциты, в виду их перерождаемости, являются весьма ценным сырьем для производства динаса. Однако без обогащения, в своем естественном виде они не могут быть пригодными. Обогащение необходимо для удаления главным образом примесей, содержащих глинозем, как наиболее вредных для динасов. В процессе обогащения содержание глинозема понижается до пределов, вполне допустимых. Вместе с этим содержание кремнезема повышается до 95—96%, что вполне достаточно для динасового сырья. Отрицательной стороной результатов обогащения является значительная потеря мелких фракций кварцита, достигающая 40%.

2. Динас, изготовленный из одних смолинских кварцитов, показывает высокую степень тридимитизации, почти одинаковую для всех разновидностей. Неизмененный кварц отсутствует, и содержание тридимита в динасе колеблется в пределах 50—65%. Низкий объемный вес, соответственно высокая пористость вместе

с недостаточной прочностью несколько понижают качество динаса. В остальном динас относится к первому классу.

3. В динасах, изготовленных из смеси смолинских и первоуральских кварцитов, наблюдается понижение степени тридимитизации по мере увеличения количества первоуральского кварцита в шихте. Вместе с этим появляется неизменный кварц. Содержание тридимита и в этом случае остается довольно высоким (25—48%).

4. Механическая прочность и объемный вес повышаются по мере увеличения добавки первоуральского кварцита, тогда как все другие показатели остаются одинаковыми и достаточными для отнесения динаса к первоклассному. На основании этих опытов Уралгеомин пришел к заключению, что смолинские кварциты не могут считаться самостоятельным сырьем для динаса, но, будучи добавлены к крупнокристаллическим, трудно перерождающимся кварцитам, они значительно улучшают их качество, повышая степень тридимитизации, а следовательно и уменьшая удельный вес, в силу чего обеспечивается постоянство объема и повышения термостойкости изделий.

5. Смолинские кварциты целесообразнее использовать как добавку в динасовую шихту для изделий, требующих большей огнестойкости, то-есть прежде всего для изготовления коксового динаса.

Верхний предел добавки опытами Уралгеомина ограничивается 40—50%.

6. Низкий объемный вес динаса, изготовленного из смолинских кварцитов, обусловливается пористостью сырья. Поэтому целесообразнее употреблять смолинские кварциты в шихте в виде тонкой фракции (*Инж. Виноградов А. А. и доцент Мамыкин П. С.*).

Горно-экономическая характеристика месторождения

Месторождение находится в $2^1/_2$ *км* от разъезда Смолино, в $4^1/_2$ — от станции Челябинск, почти рядом с месторождением проходит вновь строящаяся железная дорога Челябинск — Еманжелинка. Поэтому в отношении транспорта месторождение находится в выгодных условиях.

В гидрогеологическом отношении месторождение также находится в благоприятных для добычи условиях. Оно обеспечено питьевой и технической водой в достаточном количестве (озеро Смолино и источники с хорошей питьевой водой).

Кварцит находится в рыхлом состоянии, поэтому добыча его в сравнении с кварцитами других месторождений будет дешевле, так как не потребуется взрывных работ. Расходы по дроблению кварцита, всегда значительные, здесь почти отпадают, так как большая часть кварцита находится в состоянии мелочи или в виде хрупкого кварцита, легко поддающегося дроблению. С другой стороны, кварцит Смолинского месторождения требует обогащения и некоторой сортировки при добыче. Стоимость этой предварительной обработки будет дешевле, чем стоимость дробления весьма прочных обычных крупнокристаллических кварцитов.

Однако транспорт мелочи более сложен, чем кускового камня, так как требует либо тары, либо специальных вагонов. Поэтому нам кажется, что динасовый завод целесообразнее строить на месторождении.

Месторождение может эксплоатироваться открытыми работами. Однако существенным недостатком является большая вскрыша покрывающих кварцит пород. В разведанной части месторождения отношение мощности кварцита к мощности вскрыши характеризуется следующими данными:

Таблица 29

	Средняя глубина	Средняя мощность кварцита	Отношение мощности к вскрыше
Западная часть . . .	6,14	8,73	1,42 : 1
Восточная часть . .	5,5	8,7	1,6 : 1

Для участков с подсчитанными запасами эти данные следующие: средняя глубина залегания по 30 выработкам — 4,84; средняя мощность кварцита, вошедшего в подсчет запасов — 9,75; отношение мощности кварцита к вскрыше — 2 : 1. Для промышленного участка отношение мощности и кварцита к вскрыше более выгодно. Значительная все же вскрыша ставит под вопрос возможность выгодной эксплоатации месторождения. Здесь необходимо заметить, что покрывающие породы рыхлые и могут быть сняты экскаватором. Кроме того, часть покрывающих пород, как белые огнеупорные глины, могут быть попутно использованы, так как близкое расположение месторождения к промышленному центру создает возможность полного сбыта этих ископаемых. Подстилающие кварцит известняки также могут быть учтены при комплексной разработке месторождения.

Существенным препятствием для развития добычи на Смолинском месторождении является нахождение его в пределах будущей городской черты. В настоящее время на берегу озера Смолино намечается постройка дач.

Генезис

Кварциты приурочены к древним карстам визейских известняков и залегают непосредственно на их поверхности. Прикрываются дотретичными континентальными осадочными отложениями и представляют собою породу, состоящую из отдельных обломков различной величины и формы. Иногда в кварците наблюдается слоистость, фиксирующаяся тонкими прослойками глины или песка (дудка № 289, шурф № 2 и др.). Эта слоистость не совпадает с элементами залегания известняков, но соответствует поверхности карстов.

Переход от кремневых обломочных пород (кварцитов) к известнякам в подавляющем большинстве случаев резкий. Под

окремневшими породами поверхность известняков обычно кавернозная, карстовая, с карманами и сглаженными глыбовыми выступами.

Все это указывает на то, что кварциты представляют собой древнюю кору выветривания визейских известняков. Образование этой коры выветривания относится ко времени деятельности мезозойских карстов.

Гораздо сложнее разрешаются вопросы, связанные с процессами выветривания и образования мощной (до 23 *м*) довольно однородной по составу этой коры выветривания.

Исходной породой для образования кварцитов являются известняки криноидной фации. В этих известняках встречаются отдельные включения кремня. Размеры кремневых включений — от микроскопических до объема в несколько куб. метров. Форма включений — желваки, прожилки, гнезда. Эти первичные кремневые образования особенно хорошо видны в обнажениях визейских известняков по реке Миасс около деревни Федоровки (Федоровское месторождение известняков). Известняки продолжительное время подвергались континентальному выветриванию (начиная от верхнего карбона до верхнего мела). Царивший в то время субтропический климат (4) создавал хорошие условия для интенсивного, латеритного выветривания горных пород. Отложение коры выветривания на вышеуказанных известняках, повидимому, происходило следующим образом.

Поверхностные воды, насыщенные кислородом, CO_2, и может быть, подкисленные гуминовыми кислотами, растворяли элювий известняка и выносили $CaCO_3$ в виде $H_2Ca(CO_3)_2$. Растворению подвергался также и SiO_2, содержащийся в известняке (известняки кремнистые). При этом $CaCO_3$ растворялся легче, а SiO_2, заключенный в известняке, — труднее, и часть его, как нерастворенные остатки, по мере выветривания породы спускались вниз в виде тонкой мелочи и кусков разной величины. Остатки „первичного кварцита“ встречаются в общей массе в виде желваков, так называемого сливного кварцита (1-я разновидность.).

Кремнезем поступает в карст в виде гидрозолей. В нижней части карста под влиянием электролитов происходила коагуляция гидрозолей и накопление богатого водой силикогеля.

Возможно, что между известняком и гидрогелями кремния происходило взаимодействие, при котором гидрогели, теряя воду, растворяли $CaCO_3$, взамен чего метасоматически отлагался опал. Повидимому, этим путем происходило образование окремнелой фауны и кремневых псевдоморфоз по доломиту и кальциту.

Гидрогели постепенно освобождались от воды, переходили в опал. При этом происходило значительное уменьшение объема, что вызывало образование трещин. Дальнейшая потеря воды приводила к перекристаллизации опала в кварц. В результате образовалась скрытокристаллическая порода, состоящая из мельчайших зерен кварца и волоконец халцедона, пронизанная микротрещинами. По трещинам и в пустотах происходило отложение кварца, халцедона и глины. Условия выпадения из раствора

SiO_2 по трещинам были уже другие, и здесь образовались более крупнокристаллические разности кварца и халцедона.

Последовательность вышеизложенных процессов образования кремневых пород древней коры выветривания на известняках представляется нам в следующем схематическом виде:

1. Образование кремневых стяжений вместе с отложением известняка в визейское время. Первичный кварцит (вязкая сливная разновидность) сингенетичен известнякам.

2. Мраморизация и доломитизация известняков. Образование вторичных прожилков кальцита в известняке и в кремнистых стяжениях (верхний карбон).

3. Выветривание известняков. Образование карстов. Выполнение карстов обломками (делювий-элювий) известняка. Растворение обломочных пород и известняков на нижней поверхности карста. Коагуляция гидрозолей, кремния и накопление силикогеля вместе с нерастворенными остатками первичного кремния, (Латераль—секреционные процессы).

4. Омертвение карста и высыхание гидрогеля кремния. Образование трещин и пустот.

5. Кристаллизация гела и опала. Выполнение пустот и трещин халцедоном, кварцем, глиной.

6. Механическое разрушение древней коры выветривания. Образование мелочи и пропитывание глинистыми растворами.

Запасы по центральной, разведанной части месторождения выражаются следующими цифрами:

Таблица 30

Название площади	Качество	Содержание SiO_2	Запасы, опробованные		Всего запасов	
			в *куб. м*	в *т*	в *куб. м*	в *т*
I	Лучшее	94,20	46420	92840	53800	107600
II и III	Среднее	90,52	143840	287680	160180	320360
IV	Худшее	89,51	156430	312860	186280	372560
V	—	91,35	60,260	120520	61,718	123436
	Итого:	—	4066950	813900	461980	923960

Принимая во внимание выход пригодных для динаса кварцитов после обогащения в 60%, запасы уменьшаются с 923960 *т* до 554 380 *т*, или округляя — до 554 000 *т*.

Другие месторождения кварцевого сырья

Как уже упоминалось выше, из других месторождений кварцевого сырья в нашем районе для динаса заслуживают внимания только меловые кварцевые песчаники. Месторождение их находится несколько южнее Смолинского месторождения кварцитов — в 10 *км* на юг от Челябинска, около усадеб деревни Смолино.

Кварцевые песчаники около деревни Смолино непосредственно залегают на нижне-каменноугольные известняки и выходят на поверхность или прикрываются незначительными по мощности слоями опоки и опокового конгломерата и современными глинистыми и почвенными образованиями.

Песчаники подвергались выветриванию, и бо́льшая часть их превращена в песок. В песке иногда пластообразно, иногда гнездами и желваками залегает плотный кварцевый песчаник. Мощность отдельных залежей — от 0,5 до 1 *м* и более. Макроскопически кварцевый песчаник представляет собой плотную серого цвета породу с раковистым блестящим изломом, иногда с видимыми зернами (до 0,5 *мм*) прозрачного кварца.

Под микроскопом порода оказывается состоящей из круглых, овальных или остроугольных зерен кварца, размерами от 0,02 до 0,2 *мм* и более. Зерна кварца в основной массе аморфного кремнезема.

Магнитогорской лабораторией динасового цеха были произведены исследования двух проб кварцевого песчаника Смолинского месторождения.

Результаты следующие:

Таблица 31

Физические свойства кварцевых песчаников

№ проб	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Удельн. вес	Огнеупорность
. . .	95,10	2,73	1,27	0,24	0,14	2,54	1700°
. . .	96,16	2,40	0,70	0,17	0,37	2,51	1700°

Изменение удельного веса после обжигов при температуре 1500° при часовой выдержке:

Таблица 32

№ проб	До обжига	После обжигов			
		I	II	III	IV
1	2,54	2,51	2,40	2,41	2,36
2	2,51	2,47	2,45	2,42	2,38

На основании вышеприведенных показателей Магнитогорская лаборатория считает смолинский кварцевый песчаник непригодным для динаса. Нам кажется этот вывод не совсем правильным, так так из подобного материала динас изготовляется. Поэтому необходимо исследование смолинских кварцитовых песчаников продолжить.

Месторождение кварцитовых песчаников не разведывалось, поэтому и запасы не подсчитаны.

ФОРМОВОЧНЫЕ ПЕСКИ

Несмотря на крупный рост литейной промышленности нашего Союза, потребляющей ежегодно сотни тысяч тонн формовочных песков, кондиции последних остаются не разработанными и не стандартизованными. В настоящее время литейная промышленность в качестве формовочного материала использует два сорта песков: 1) кварцевые пески с содержанием глинозема до 2% и 2) глинистые пески, в которых количество глинозема

выше 2%. Пески глинистые в свою очередь в зависимости от содержания глинозема делятся на:

Маложирные — Al_2O_3 от 2 до 10%
Полужирные — Al_2O_3 от 10 до 20%
Жирные — Al_2O_3 от 20 до 25%

Качественная характеристика формовочных песков определяется химическим и минералогическим составом, а также и физическими их свойствами. Удовлетворительного качества пески должны содержать CaO не больше 2%, MgO — не больше 1%, Fe_2O_3 — не больше 5%.

С минералогической стороны вредно отражаются примеси полевого шпата, зерна которого во время литья металла в формы могут расплавиться и пристать к поверхности отлитого предмета, что затрудняет обработку этого литья. О физических свойствах формовочных песков судят по степени их спайности, газопроницаемости и огнеупорности. Отсутствие детально разработанных кондиций не дает возможности подробно охарактеризовать приведенные свойства песков. Но всем работникам литейной промышленности известно, что наличие глины в песке увеличивает его спайность с одновременным уменьшением газопроницаемости. Кроме того, на газопроницаемость имеет влияние строение и форма зерен песка. В этом отношении лучше всего пески равномернозернистые. Основная масса зерен должна размещаться на 2—3 ситах. По форме зерен наиболее выгодными в литейном деле являются пески, состоящие из округлых зерен.

После общих замечаний, касающихся качества формовочных песков, перейдем к описанию отдельных месторождений, находящихся в пределах рассматриваемого района.

1. Чуриловское месторождение—находится на северо-восточном берегу озера Первого, в северо-восточном направлении от Челябинска, в расстоянии 10 *км* от последнего. Западная часть этого месторождения разведывалась в 1928 году Челябинским промотделом. В 1929 году чуриловские пески разведывались Уралразведкой, с целью выявления качества и запасов песков, пригодных для стекольной промышленности. При этом месторождение было разделено на два участка. Один из них разведывался детально. На этом участке имелся карьер. В карьере выработки располагались через 50 *м* друг от друга в шахматном порядке и сгущались в отдельных местах до 25 *м*. Всего здесь было пройдено, 75 скважин ручного бурения со средней глубиной 8 *м*.

Второй участок непосредственно примыкает к карьеру с северной стороны. Его площадь определяется в 0,75 *кв. км*. На этом участке было пройдено 130 дудок со средней глубиной 4 *м* и с расположением горных выработок через 200 *м* друг от друга.

В результате этих работ были выявлены значительные запасы, но пески оказались мало пригодными для стекольного производства. В 1931 году Чуриловское месторождение песков дополнительно было разведено Челябинским тракторным заводом, с целью выявления песков, пригодных для литейного цеха. Результаты были получены отрицательные. В 1932 году разведкой этого

месторождения занялось Уральское отделение треста „Союзформолитье", обратив особое внимание на послойные опробования песков, с целью окончательной оценки последних как формовочных материалов, пригодных для промышленных предприятий Челябинского района (главным образом для ЧТЗ). Эти разведочные работы были продолжены и в 1933 году.

В геологическом отношении Чуриловское месторождение сложено олигоценовыми образованиями, состоящими из грубозернистых, средне- и мелкозернистых песков и подчиненных последним прослоев глин, мощность которых колеблется от нескольких сантиметров до 4 *м*. Сверху эти отложения прикрыты небольшой мощности бурыми суглинками и растительным слоем. Песчанистая толща олигоцена отличается большой пестротой по литологическому составу. Здесь часто можно видеть переслаивание грубозернистых песков с мелкозернистыми, включающими в себя прослои глин. Вся эта песчаная толща подстилается темнозелеными олигоценовыми глинами. Пески Чуриловского месторождения характеризуются ясно выраженной косой слоистостью.

Мощность песков достигает >10 *м*, но вследствие пестроты литологического состава не все они являются пригодными для формовочных целей.

В результате геологоразведочных работ, проведенных Уральским отделением „Союзформолитье", месторождение разбито на три части.

Первая — средняя часть месторождения — с преобладанием средне- и крупнозернистых песков над мелкозернистыми. Мощность мелкозернистых песков, прикрывающих среднезернистые, достигает здесь до 5 *м*. К этим же пескам наиболее часто приурочены прослои глин, обусловливающие высокий процент (до 25%) их глинистости. Средне- и крупнозернистые пески содержат прослои глины значительно реже, вследствие чего их глинистость не превышает 10—13%. Для характеристики мелкозернистых песков относительно их глинистости приводим результаты ситовых анализов трех валовых проб (по данным Каган М. А.).

Таблица 33

№ сит бюро стандартов США	1,68 *мм*	0,84 *мм*	0,42 *мм*	0,21 *мм*	0,149 *мм*	0,105 *мм*	0,072 *мм*	0,053 *мм*	0,025 *мм*
6	12	20	40	70	100	140	200	270	Глина
От 0,20 до 0,40	От 0,04 до 1,50	От 1,80 до 6,04	От 7,86 до 21,20	От 23,06 до 33,40	От 15,60 до 24,10	От 11,32 до 20,12	От 0,18 до 0,68	От 0,76 до 2,52	От 9,58 до 19,12

По данным лаборатории „Союзформолитье" гранулометрический состав описываемой части Чуриловского месторождения виден из следующей таблицы:

(По 10 пробам) Таблица 34

№ сит бюро стандартов США									
12	20	40	70	100	140	200	270	370	Глина
1,68 мм	0,84	0,42	0,21	0,149	0,105	0,072	0,053	0,025	0,025
От 0,26 до 0,72	От 3,92 до 6,10	От 0,10 до 25,56	От 0,12 до 52,96	От 6,40 до 46,40	От 3,00 до 85,90	От 0,38 до 2,24	От 0,10 до 9,68	От 0,43 до 4,86	От 3,02 до 39,84

Второй участок месторождения занимает северо-восточную его часть и характеризуется следующим геологическим разрезом:

1. Растительный слой и бурые суглинки . . . от 0,5 до 4,0
2. Мелкозернистый песок, с прослоями пластичной и песчаной глины . . . . . от 8,0 до 12,0
3. Серый среднезернистый и крупнозернистый песок, с прослоями глины . . . . . от 6,0 до 10,0

Уровень грунтовых вод установлен на глубине 17—22 *м* от дневной поверхности. Таким образом как по литологическому составу, так и по характеру его распределения, в смысле порядка очередности напластования, эта часть месторождения идентична с центральной его частью. Качество этих песков также мало чем отличается от качества первых, что видно из нижеследующей таблицы:

(По 4 пробам) Таблица 35

№ сит бюро стандартов США									
12	20	40	70	100	140	200	270	370	Глина
От 0,62 до 4,58	От 0,50 до 9,40	От 0,70 до 27,76	От 2,12 до 28,96	От 6,50 до 40,70	От 5,00 до 30,58	От 1,40 до 7,02	От 1,14 до 3,22	От 1,00 до 2,46	От 0,86 до 37,44

Наконец, третья — западная часть Чуриловского месторождения характеризуется сильным развитием мелкозернистых песков, среди которых встречаются прослои глин и небольшие гнезда среднезернистых песков. Уровень грунтовых вод в этой части установлен на 10 *м* от дневной поверхности, а значительный приток воды часто затруднял углубление горных выработок ниже

этого уровня. Качество песков в западной части месторождения характеризуется нижеприведенными данными ситовых анализов:

(По 5 пробам) Таблица 36

№ сит бюро стандартов США									
12	20	40	70	100	140	200	270	370	Глина
От 0,56 до 6,46	От 1,46 до 9,56	От 4,48 до 34,84	От 9,70 до 30,14	От 18,20 до 41,90	От 9,60 до 27,90	От 1,30 до 3,44	От 0,62 до 1,24	От 0,30 до 1,70	От 1,16 до 12,40

Примечание: Пониженное содержание глины объясняется тем, что сюда не включены прослои глин выше 0,2 *м* мощности.

Таким образом Чуриловское месторождение по гранулометрическому составу песков характеризуется исключительностью в разбросанности структуры. Наиболее ценным участком месторождения является центральная его часть, но и здесь общий выход готового продукта, удовлетворяющего требованиям ЧТЗ, составляет всего около 50%.

Запасы данного месторождения, утвержденные УРКЗ, могут быть представлены в следующем виде:

По категории A_2 — 3822 тыс. *т*

По категории В — 774 тыс. *т*.

При чем потери при эксплоатации не учтены, а объемный вес песка принят равным 1,5. Запас по категории A_2 получен на площади 21,4 *га* при подсчете песков, залегающих выше уровня грунтовых вод со средним выходом фракции по основным ситам.

Таблица 37

№ сит бюро стандартов США				
20	40	70	100	Глина
4,40%	15,00%	24,92%	23,09%	10,40%

По категории В запасы подсчитаны на площади около 9,7 *га* для мелкозернистых песков.

По химическому составу Чуриловское месторождение песков характеризуется следующими показателями:

SiO_2 — от 83,99 до 97,52%

Al_2O_3 — от 1,77 до 10,44%

Fe_2O_3 — от 0,18 до 1,31%

$CaO + MgO$ — от следов до 0,28%

Потеря при прокаливании от 0,46 до 3,02%.

В экономическом отношении данное месторождение находится в весьма выгодном положении уже потому, что карьер соединен

с разъездом Чурилово, Омской железной дороги, специально проведенной веткой широкой колеи. В настоящее время Чуриловское месторождение эксплоатируется Южноуральской железной дорогой, которая использует пески для баласта.

2. **Фатеевское месторождение** — расположено северо-западнее поселка Фатеевки между трактом Порт-Артур — Тугайкульский рудник и линией железной дороги Челябинск — Омск в 6 *км* от станции Челябинск. Месторождение известно с 1930 года и разведывалось в 1930—1931 годах геологоразведочной группой ЧТЗ. Разведки эти, охватившие небольшую площадь месторождения, не дали положительных результатов, так как, по данным анализов, пески были отнесены к мелкозернистым, совершенно не пригодным для литейных цехов ЧТЗ. В 1933 году Фатеевское месторождение дополнительно было разведано Уральским отделением „Союзформолитье". Этими работами была охвачена площадь около 200 *га*, на которой горные выработки в виде шурфов располагались в шахматном порядке через 100 *м* друг от друга. По данным этой разведки геологический разрез месторождения может быть представлен в следующем виде:

1. Растительный слой — 0,5 *м*.
2. Бурый суглинок — до 2 *м*.
3. Белые и серые, редко желтобурые среднезернистые пески — свыше 4 *м*.

Вся мощность этих песков горными выработками „Союзформолитье" не проходилась из-за притока грунтовых вод, которые появлялись на глубине 6—7 *м*. Судя по разрезам некоторых скважин ЧТЗ, пески распространяются на глубину до 15 *м*. Среди песков встречаются прослои белых глин, мощность которых колеблется от нескольких сантиметров до 0,5 *м*. Наличием глин объясняется повышенная глинистость фатеевских песков. По результатам опробований, произведенных „Союзформолитьем", белые и серые пески данного месторождения отнесены к среднезернистым и при условии освобождения их от глинистых прослоек во время эксплоатации могут употребляться как формовочный материал.

Ниже приводим ситовые анализы некоторых проб этих песков.

(по 5 пробам) Таблица 38

№ сит бюро стандартов США									
12	20	40	70	100	140	200	270	370	Глина
От 0,22 до 1,70	От 2,10 до 9,90	От 7,68 до 23,52	От 34,60 до 47,03	От 10,82 до 31,46	От 4,08 до 7,30	От 0,40 до 0,80	От 0,24 до 0,66	От 0,06 до 0,30	От 2,40 до 8,38

Химический состав песков Фатеевского месторождения:

SiO_2 — от 91,30 до 98,14%
Al_2O_3 — от 0,99 до 5,84%
Fe_2O_3 — от 0,13 до 0,34%
CaO — от 0,10 до 0,49%.

Потеря при прокаливании — 0,18—1,69%
Запасы месторождения определяются:

A_2 — 3995 тыс. *т*
B — 5814 тыс. *т*
C_1 — 1410 тыс. *т*

Приведенные запасы по категории A_2 подсчитаны до уровня грунтовых вод на площади 19,3 *га* со средним выходом фракции по основным ситам:

Таблица 39

№ сит бюро стандартов США				
20	40	70	100	Глина
7,09%	19,07%	34,94%	21,57%	7,20%

К категории B отнесены запасы, подсчитанные на площади 5,3 *га* несколько ниже уровня грунтовых вод, а также запасы песков в надводной и подводной частях месторождения на площади 3,8 *га* со средним выходом по основным ситам:

Таблица 40

№ сит бюро стандартов США				
20	40	70	100	Глина
4,88%	18,48%	43,18%	18,20%	6,68%

Близкое расположение месторождения от ЧТЗ и железнодорожной линии повело к тому, что фатеевские пески усиленно эксплоатируются рядом предприятий, из которых можно указать на ЧТЗ, добывавший здесь песок для строительных целей, Уралжелдорстрой — для целей балластировки железнодорожных линий и Челябстрой — для строительных целей. Месторождение вскрыто несколькими карьерами, бессистемно разбросанными по месторождению.

3. Помолокское месторождение—находится в 4 *км* от города, по обеим сторонам Копейского тракта, в юго-западном направлении от поселка Фатеевки в расстоянии 1 *км* от последнего. Юго-западную часть месторождения занимает промплощадка Челябинского ГХК. Проходящий здесь наш геологический профиль по линии II — II указывает, что данное месторождение представляет отдельный участок в виде незначительной полосы, вытянутой в широтном направлении, олигоценовых песков. В общей части стратиграфический разрез этой полосы, согласно указанному профилю, представляется в следующем виде:

1. Растительный слой — до 0,50 *м*.
2. Бурые суглинки — до 3,00 *м*.
3. Пески серые, светло-серые, с небольшими прослоями глины, местами принимающие желтую или буроватую окраску среднереже мелкозернистые—от 0 до 25 *м*.

Максимальная мощность этих песков отмечается в восточной части месторождения, откуда происходит постепенное их выклинивание как в восточном, так и в западном направлениях.

4. Ниже идут на всей площади их распространения серые с зеленоватым оттенком олигоценовые глины, мощность которых колеблется в пределах от 2 до 25 *м*, и только в районе месторождений местами пески олигоцена залегают непосредственно на эоценовых светлосерых „опоковидных" с голубоватым оттенком глинах.

В пределах рассматриваемого месторождения работами Уральского отделения треста „Союзформолитье" выявлено две меридионально-вытянутые полосы среднезернистых песков, между которыми проходит узкая полоса песков мелкозернистого сложения. По данным указанных работ, литологический разрез западной полосы несколько отличается от восточного и схематически имеет следующий вид:

1. Растительный слой — до 0,50 *м*.
2. Бурые суглинки — до 2,50 *м*.
3. Серые среднезернистые пески с прослоями песчаной глины — до 3,00 *м*.
4. Желто-бурые среднезернистые пески с прослоями глины — до 4,00 *м*.
5. Среднезернистые серые пески с редкими прослоями глины — от 15 до 23 *м*.

Грунтовые воды были встречены на глубинах от 6 до 10 *м*. Качественная характеристика песков этой полосы месторождения видна из следующих данных химических и ситовых анализов:

SiO_2 — от 89,42 до 98,50%
Al_2O_3 — от 0,39 до 8,32%
Fe_2O_3 — от 0,06 до 0,80%
$CaO + MgO$ — от 0,05 до 0,54%.

Потеря при прокаливании от 0,22 до 2,30%.

Результаты ситовых анализов западной части Помолокского месторождения песков:

(По 2 пробам) Таблица 41

№ сит бюро стандартов США									
12	20	40	70	100	140	200	270	370	Глина
От 0,10 до 2,50	От 2,00 до 50,50	От 15,24 до 45,80	От 13,60 до 58,70	От 3,10 до 17,80	От 1,28 до 14,60	От 0,40 до 1,70	От 0,16 до 2,34	От 0,16 до 2,00	От 1,30 до 6,94

Таким образом пески этой полосы могут быть отнесены к среднезернистым малоглинистым. Восточная полоса месторождения отличается в литологическом отношении от западной отсутствием желтых и бурых песков. Здесь вся песчаная толща сложена среднезернистыми белыми и серыми песками с более разбросанной зерновой структурой. Ситовые анализы этих песков дали следующие результаты:

(По 4 пробам)

Таблица 42

№ сит бюро стандартов США									
12	20	40	70	100	140	200	270	370	Глина
От 0,30 до 3,60	От 2,64 до 16,12	От 25,64 до 44,10	От 20,80 до 48,00	От 2,60 до 13,30	От 2,00 до 5,06	От 0,24 до 0,88	От 0,32 до 1,50	От 1,16 до 1,10	От 2,34 до 17,30

Некоторые пробы дали повышенную глинистость за счет прослоев глин, встречающихся среди этих песков. Некоторые примитивные опыты обогащения песков Помолокского месторождения, проведенные „Союзформолитьем", дали положительные результаты, понизив содержание глины на 10—15%. Обогащение было произведено на месте добычи путем просеивания песков через сито № 12, с величиной отверстия 1,68 *мм* и путем двойного отмучивания проб до и после отсевания крупных кусков. Таким образом пески Помолокского месторождения поддаются обогащению и из них можно получить удовлетворительный формовочный материал с содержанием глины не свыше 2%. Такими песками широко может пользоваться ЧТЗ, организовав их обогащение. Непосредственная близость этого месторождения от ЧТЗ и удовлетворительное качество песков должны обратить на себя внимание хозяйственников для организации на Помолокском месторождении основной базы формовочного материала для ЧТЗ.

Запасы в пределах разведанных участков этого месторождения на 1 января 1935 года определяются:

По категории A_2 — 4935 тыс. *т*.
По категории B — 16155 тыс. *т*.
По категории C_1 — 9270 тыс. *т*.

Из них по западной части месторождения:

Категории A_2 — 1950 тыс. *т*.
Категории B — 5220 тыс. *т*.

По восточной части:

Категории A_2 — 2985 тыс. *т*.
Категории B — 10335 тыс. *т*.
Категории C_1 — 4395 тыс. *т*.

По участку, соединяющему Помолокское месторождение с Фатеевским, запасы определяются:

По категории B — 600 тыс. *т*.
По категории C_1 — 4875 тыс. *т*.

4. **Кирзаводское месторождение.** Небольшое месторождение кварцевых крупнозернистых и среднезернистых формовочных песков,

известное под названием „Кирзаводское", расположено в 9 *км* от станции Челябинск по обеим сторонам железнодорожной ветки Копейской линии. Общее геологическое строение этого месторождения такое же, как было показано для Помолокского месторождения, так как по существу одно из них является продолжением другого (см. профиль по линии II—II).

При производстве разведочных работ Уральским отделением треста „Союзформолитье" Кирзаводское месторождение было разделено на два участка: северный и южный.

Северный участок занимает небольшую площадь (300×40 *м*), вытянутую в меридиональном направлении севернее линии железной дороги.

Последовательность в наслоении пород, слагающих данный участок, видна из следующего геологического разреза:

1. Растительный слой . . . . . до 0,50 *м*.
2. Бурые суглинки . . . . . до 3,00 *м*.
3. Серый мелкозернистый глинистый песок до 2,00 *м*.
4. Желтый с прослоями серого среднезернистый песок . . . . . до 2,50 *м*.
5. Серый, чаще среднезернистый и реже крупнозернистый песок с небольшими прослойками желтого . . . . . до 10,00 *м*.
6. Песок с галькой . . . . . до 3,00 *м*.
7. Подстилает всю песчаную толщу, серая, с зеленоватым оттенком пластичная глина (олигоцен) . . . . . до 3,00 *м*.

Уровень грунтовых вод установлен на глубине 3—5 *м*. Мощность прослоев глин, встречающихся особенно часто в верхней части песчаной толщи, колеблется в пределах 0,10—0,50 *м*, так что пески при эксплоатации требуют сортировки, с удалением этих прослоев на месте добычи. Ситовые анализы этих песков дали следующие результаты:

Таблица 43

(По данным „Союзформолитье"—4 пробы)

№ сит бюро стандартов США									
12	20	40	70	100	140	200	270	370	Глина
От 0,80 до 4,04	От 11,30 до 24,54	От 4,20 до 66,50	От 0,60 до 50,40	От 1,40 до 11,70	От 0,96 до 5,80	От 0,16 до 0,89	От 0,20 до 0,88	От 0,24 до 1,00	От 1,10 до 5,76

Данный участок эксплоатируется ЧТЗ и, несмотря на небольшие его размеры, к нему подведена железнодорожная ветка широкой колеи.

Южный участок Кирзаводского месторождения расположен на юг от кирпичного завода и занимает площадь около 20 *га*. В геологическом отношении этот участок сложен теми же олигоценовыми песками, но с некоторыми колебаниями их мощности в сторону уменьшения. Последнее обстоятельство находится в тесной

связи с рельефом поверхности участка в том смысле, что более возвышенным частям соответствует большая мощность песков. Максимальная мощность песчаной толщи не превышает здесь 10 *м*, при колебаниях вскрыши от 0,5 до 3,5 *м*. В зависимости от наличия процентного содержания глины пески южного участка можно разделить на два вида:

1. Чистые кварцевые, серого цвета пески, химический состав которых показывает содержание:

SiO_2 — от 96,00 до 98,00%
Al_2O_3 — от 1,30 до 2,15%
Fe_2O_3 — от 0,25 до 0,30%
$CaO+MgO$ — от 0,15 до 0,30%

Потеря при прокаливании — 0,18—0,65.

2. Пески глинистые, в которых содержание:

SiO_2 — понижается до 94%
Al_2O_3 — увеличивается до 3,5%
Fe_2O_3 — „ до 0,5%

Результаты ситовых анализов Кирзаводского южного участка:

Таблица 44

(По данным Каган М. А.— 4 пробы)

№ сит бюро стандартов США									
12	20	40	70	100	140	200	270	370	Глина
От 0,04 до 1,22	От 0,40 до 18,42	От 1,20 до 36,80	От 7,20 до 40,46	От 9,22 до 42,64	От 3,16 до 28,90	От 0,60 до 5,20	От 0,30 до 2,80	От 0,08 до 1,08	От 2,30 до 11,10

Из приведенной таблицы видно, что пески южного участка Кирзаводского месторождения надо отнести к среднезернистым, так как основная масса приходится на фракции № 40 и № 70. Кроме того, замечено, что повышенный процент содержания глины относится к верхним слоям песка, с глубиной этот процент значительно уменьшается. Глинистость песков этого участка, как всех других до сих пор рассмотренных, в значительной степени зависит от наличия прослоев глин, и чем этих прослоев меньше, тем менее глинистыми становятся пески. Общие запасы Кирзаводского месторождения определяются на 1 января 1935 года в 700 тыс. *т*.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПЕСКИ

1. **Федоровское месторождение** расположено в районе деревни Федоровки между Федоровским месторождением известняков и деревней Сычево, на правом склоне долины реки Миасс. Западная часть месторождения была обнаружена в 1933 году при разведочных работах на известняки и детально разведывалась

на площади 1,3 *кв. км* Челябинской геолого-разведочной партией в начале 1934 года. Здесь было пройдено 43 дудки, общим метражем 312,7 *пог. м.*

Схематически геологический разрез месторождения может быть представлен в следующем виде:

1. Растительный слой . . . . . от 0,30 до 0,50 *м*
2. Бурые делювиальные глины, с небольшими прослоями кварцевых песков . . . . . от 1,00 до 7,50 *м*
3. Древний аллювий, в виде грубого неотсортированного песка, гравия и гальки. Среди этого материала иногда встречаются небольшие прослойки хорошо отсортированного мелко- и крупнозернистого кварцевого песка . . . . . до 7,50 *м*
4. Глауконитовые пески и песчаники . . . . . до 4,00 *м*
5. Опоки эоцена . . . . . до 3,00 *м*

На рассматриваемой площади строительные пески, мощность которых колеблется от 0,25 до 7,00 *м*, сверху прикрываются или бурыми песчаными глинами и растительным слоем, или только растительным слоем. Подстилающими породами являются глауконитовые пески и песчаники или опоки и диатомиты. Мощность вскрыши варьирует в больших пределах от 0,30 до 7,50 *м*.

В качественном отношении разведанные пески могут быть охарактеризованы нижеследующими показателями (химический состав по 9 анализам):

SiO_2 — 69,30 — 82,55%
Al_2O_3 — 6,96 — 18,12%
Fe_2O_3 — 2,06 — 5,89%
CaO — 1,24 — 2,34%
MgO — 0,68 — 2,20%
Потеря при прокаливании — 0,62 — 1,52%

Средний гранулометрический состав песков, вошедших в подсчет запасов (по данным УНИСМа):

Таблица 45

Крупность зерен (в *мм*)	Количество проб	Среднее содержание (в %)
40	11	10,0
20	15	10,0
10	15	14,0
5	17	9,0
2,5	17	15,0
1,2	17	10,0
0,6	17	9,0
0,3	17	14,0
0,15	17	6,0
Меньше 0,15	17	3,0

Таблица ситовых анализов и модулей крупностей западного участка Федоровского месторождения песков (по данным УНИСМа (по 45 пробам):

Таблица 46

Процентный остаток на сите										
Размер сит в *мм*										
40	20	10	5	2,5	1,2	0,6	0,3	0,15	Расструска	Модуль крупности
От	От	От	От	От	От	От	От	От	От	От
2,62	2,00	3,55	1,20	1,00	2,00	1,8	3,21	1,28	0,05	1,09
до	до	до	до	до	до	до	до	до	до	до
3,75	19,23	23,00	32,50	27,0	3,06	33,8	55,2	52,0	0,46	5,77

Таким образом из всех приведенных испытаний видно, что эти пески пригодны для разных строительных целей, но требуют некоторого обогащения.

Запасы по участку отнесены к категории A_2 и утверждены РКЗ в количестве 1827220 *куб. м.*

Второй участок Федоровского месторождения строительных песков занимает незначительную площадь — около 0,56 *кв. км* и является непосредственным продолжением первого в восточном направлении. В 1934 году этот участок был детально разведан Челябинской геологоразведочной партией. На указанной площади было пройдено 39 дудок, общим метражем 266,5 *пог. м.*

Геологическое строение участка в общих чертах такое же, как представлено на западном участке. Пески залегают здесь под слоем небольшой мощности растительного покрова (0,40—0,60 *м*) и бурых суглинков (мощностью 2—4 *м*) выше грунтовых вод.

По гранулометрическому составу пески представлены неравномернозернистыми слабоглинистыми разностями с примесью гравия и гальки.

Для характеристики песков как строительных материалов приводим результаты физико-механических анализов (по данным Восткинс), (см. табл. 47).

Отсюда видна неравномерность состава песков, а в зависимости от этого и их пригодность для тех или иных целей в строительном деле. Значительная часть из этих песков отличается небольшим содержанием глин и является вполне пригодной для бетона. Вторая часть песков пригодна для бетона, но требует предварительной промывки, с доведением содержания глины до 5%. Некоторые пески допустимы даже для ответственного бетона, между тем как другие могут быть пригодны для бетона при условии нейтрализации гумусовых веществ с добавкой извести 5—7% по весу цемента. И только незначительная часть глинистых песков данного участка оказывается совсем непригодной для бетона. Но эти пески могут быть использованы в других видах строительного материала. По химическому составу пески рассматриваемого участка характеризуются следующими данными (по данным Восткинс):

SiO_2 — от 76,46 до 81,12%
Al_2O_3 — от 10,6 до 11,71%
Fe_2O_3 — от 2,43 до 3,54%
CaO — от 1,70 до 2,29%

Потеря при прокаливании —1,07 до 1,20.

Запасы на разведанной площади могут быть отнесены к категориям A_2+B и определяются (до уровня реки Миасс), при средней мощности песков, равной 3 *м*, около 2,5 млн. *т*.

Третий участок Федоровского месторождения, предварительно разведанный в 1934 году Челябинской геологоразведочной партией, расположен между деревнями Федоровкой и Сычевкой и является непосредственным продолжением участка № 2, в восточном и юго-восточном направлениях. Здесь на площади около 3 *кв. км* было пройдено 37 дудок, общим метражем 37,7 *м*, со средней глубиной горных выработок, равных 5 *м*. Работы велись линиями, расположенными через 400 *м* друг от друга. Горные выработки на этой глубине располагались через 200 *м*. Выявленные здесь пески залегают обычно ниже грунтовых вод и отличаются мелкозернистым сложением и сильной загрязненностью глинистыми примесями. Мощность песков варирует от нескольких сантиметров до 6 *м*. Мощность вскрыши в виде растительного слоя и бурых суглинков колеблется в пределах 0,40—4 *м* и редко достигает 6 *м*. Пески данного участка, как показывают результаты физико-механических анализов, совершенно не пригодны для бетона, в силу большого содержания глины, но могут быть использованы на менее ответственных участках строительства.

Ниже приводятся результаты физико-механических анализов участка № 3 по данным Восткинс и опытного завода ЧТЗ (см. табл. 48).

Запасы рассматриваемого участка, подсчитанные до уровня реки Миасс, при средней мощности песков, равной 3 *м*, на площади около 2 *кв. км* могут быть отнесены к категориям $B+C_1$ и выражаются около 8 млн *т*.

Строительные пески долины реки Миасс. В целях обеспечения песками, пригодными для строительства Бакальского стального завода, в 1932 году Челябинской геологоразведочной партией были проведены поисковые работы по долине реки Миасс между поселком Казанцевским и деревней Шигаево. Этими работами было выявлено 9 небольших участков строительных песков, расположенных на террасе реки. Здесь было пройдено 55 дудок общим метражем 111 *м*, в результате чего наиболее рентабельными оказались следующие участки:

1. Вблизи мельницы „Победа“, на правом берегу реки Миасс против северной части поселка Казанцевского.

2. У устья реки Изюльки, на обоих ее берегах.

Первый участок, расположенный вблизи мельницы „Победа“, занимает площадь около 0,6 *кв. км*. Здесь было пройдено 10 дудок, средней глубиной 1,36 *пог. м*, при чем почти все дудки были остановлены в воде. В пределах пройденных глубин литологический разрез участка представляется в следующем виде:

1. Растительный слой (песчаный) — от 0,5 до 0,8 *м*.

Таблица 47

(Минимум и максимум из 28 проб)

Гранулометрический состав. Размеры отверстий в сите (в *мм*)											Модуль крупности	<0,05	<0,005	Объемный вес	Удельный вес	Объем пустот
40	20	10	5	2,5	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	Растреска						
От 0,00 до 32,2	От 0,00 до 25,66	От 0,00 до 28,0	От 0,06 до 16,68	От 0,6 до 13,33	От 0,2 до 11,7	От 0,26 до 29,33	От 1,00 до 45,33	От 2,86 до 35,60	Оr 0,20 до 49,8	От 0,10 до 0,73	От 0,19 до 6,56	От 1,00 до 52,90	От 0,25 до 21,7	От 1,28 до 1,87	От 2,22 до 2,89	От 26,0 до 47,02

Таблица 48

(Минимум и максимум из 30 проб)

Гранулометрический состав. Остаток на сите (в %). Размеры в *мм*											Модуль крупности	<0,05 *мм*	<0,005 *мм*	Объемный вес	Удельный вес	Объем пустот
40	20	10	5	2,5	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	Растреска						
От 0,00 до 13,9	От 0,00 до 18,44	От 0,00 до 20,13	От 0,00 до 11,70	От 0,00 до 20,40	От 0,00 до 42,6	От 0,00 до 27,33	От 0,00 до 49,1	От 1,33 до 47,33	От 1,33 до 56,00	От 0,10 до 1,00	От 0,41 до 5,46	От 0,70 до 64,55	От 0,25 до 30,	От 1,50 до 1,81	От 2,30 до 2,78	От 22,0 до 48,8

2. Грязно-серый мелкозернистый илистый песок — от 0,5 до 0,9 *м*.
3. Серый мелкозернистый песок.— от 0,6 до 0,8 *м*.

Ситовой анализ этих песков по трем пробам дал следующие результаты:

Фракций	более	3	*мм* . .	от 0	до	0,8	%
„	„	3—2	„ . .	„ 0	„	0,28	%
„	„	2—1	„ . .	„ 0,32	„	1,64	%
„	„	1—0,5	„ . .	„ 0,32	„	5,24	%
„	„	0,50—0,35	„ . .	„ 0,68	„	1,40	%
„	„	0,35—0,25	„ . .	„ 8,52	„	35,88	%
„	„	0,25—0,20	„ . .	„ 0	„	3,40	%
„	„	0,20—0,15	„ . .	„ 41,16	„	47,72	%
„	менее	0,15	„ . .	„ 16.28	„	43,72	%

Таким образом пески по гранулометрическому составу относятся к мелкозернистым и являются пригодными в строительном деле только для штукатуривания. Общие запасы участка определяются в 12 тыс. *куб. м*, что ни в какой степени не может удовлетворить потребность БСС, но при незначительном удалении этого участка (около 4 *км*) от промплощадки строительства эти пески могут быть использованы как резерв от случая к случаю.

Следующие два участка, заслуживающие некоторого внимания, расположены непосредственно у деревни Шигаево на обоих берегах реки Изюльки, при ее впадении в реку Миасс. Литологический разрез здесь сводится к следующему:

1. Растительный слой — от 0,30 до 0,70 *м*.
2. Серый грубозернистый песок с обломками гранодиорита — от 0,60 до 1,25 *м*.

Ситовые анализы этих песков дали следующие показатели (по 5 пробам).

акции	больше	3	*мм* . .	от 9,04	до	60	%
„	„	3—2	„ . .	„ 1,16	„	6,12	%
„	„	2—1	„ . .	„ 3,36	„	31,16	%
„	„	1—0,50	„ . .	„ 17,88	„	46,80	%
„	„	0,50—0,35	„ . .	„ 0,32	„	3,20	%
„	„	0,35—0,25	„ . .	„ 1,12	„	27,88	%
„	„	0,25—0,20	„ . .	„ 0	„	0,32	%
„	„	0,20—0,15	„ . .	„ 0,12	„	20,88	%
„	меньше	0,15	„ . .	„ 0,4	„	9,52	%

Отсюда видно, что данные пески могут употребляться в виде добавок в цемент. Общие запасы участков определяются около 18 тыс. *куб. м*.

Таким образом на исследованной части долины реки Миасс больших участков, содержащих значительные запасы строительных песков, не обнаружено. В этом отношении в более благоприятных условиях, надо полагать, находится часть долины реки, расположенная выше поселка Шершни и южнее города, где она более широка и где более широко развиты аллювиальные накопления, слагающие террасы долины.

3. Прохоровское месторождение. Небольшой участок строительных песков, обнаруженный поисковыми работами в 1932 году, расположен между деревнями Шигаево и Б. Баландино, в 3 *км* западнее деревни Прохорово. В геологическом

отношении выявленные пески надо отнести к аллювиальным образованиям реки Миасс. Подстилающими породами служат или гранодиориты или продукты их разрушения — дресва. Мощность песков колеблется в пределах — 0,50—3 *м*. Сверху эти пески прикрыты бурыми песчаными глинами и растительным слоем, общая мощность которых колеблется от 0,90 до 2 *м*. По предварительным разведкам, проведенным Челябинской геологоразведочной партией на площади около 0,43 *кв. км*, общие запасы строительных песков определились в 458900 *куб. м*. При чем пески отнесены к мелкозернистым разностям, с наличием в них отдельных галек до 10 *см* в диаметре. Опробования песков с производством механических и технологических испытаний проведено не было. Участок требует более детального изучения, так как не исключена возможность значительного увеличения запасов путем расширения площади месторождения в южном и юго-восточном направлениях.

4. **Месторождение у разъезда Шагол.** В районе разъезда Шагол на площади около 4 *кв. км*, вытянутой вдоль линии железной дороги Челябинск — Свердловск, поисковыми работами Челябинской геолого-разведочной партии в 1932 году были обнаружены олигоценовые кварцевые пески.

Литологический разрез отложений участка может быть представлен в следующем виде:

1. Растительный слой — до 0,50 *м*.
2. Бурые песчаные глины — до 1,50 *м*.
3. Серые кварцевые пески — до 600 *м*.

Сравнительно большая площадь распространения и близость железнодорожной линии с разъездом Шагол, который может явиться удобным погрузочным и отправным пунктом, ставит это месторождение в экономически выгодные при эксплоатации условия. Поэтому при потребности в строительных песках крупных новостроек необходимо в первую очередь обратить внимание на данное месторождение и произвести здесь соответствующую разведку, с тщательным опробованием песков.

5. Заварухинское месторождение. В 1932 году поисковыми работами Челябинской геологоразведочной партии пески олигоценового возраста были обнаружены между поселком Заварухинским и Градским приском в 3 *км* на юг от разъезда Шагол. Пески, прослеженные на площади около 4,5 *кв. км*, залегают почти у дневной поверхности, оставаясь прикрытыми небольшой мощности (до 0,5 *м*) растительным слоем. Мощность песков указанными работами не была пройдена. Но, судя по разрезам скважин, она превышает 5,5 *м*, не опускаясь в пределах участка ниже 2 *м*. Пески данного месторождения детально не разведывались и качественно остаются не опробованными. Некоторая удаленность этих песков от железной дороги ставит их в менее выгодные условия против песков у разъезда Шагол. Но Заварухинский участок находится в непосредственной близости от Градского прииска, который в ближайшие годы будет восстановлен и, надо полагать, будет иметь потребность в строительных песках.

6. Месторождение керамического завода ЧТЗ находится в 8 км от Челябинска в северо-западном направлении и непосредственно примыкает к железнодорожной линии Челябинск — Свердловск. Работами 1930 года Челябинской геологоразведочной партии здесь было обнаружено несколько линз олигоценовых песков, залегающих под небольшой мощности покровом бурых глин и растительного слоя.

Пески имеют ясную диагональную слоистость и значительное содержание глины среди мелкозернистой массы. Месторождение мало изучено, но особых перспектив не имеет, так как незначительная площадь распространения песков вместе с неудовлетворительным качеством их не позволяет допускать здесь развития эксплоатации.

ТРЕПЕЛА И ДИАТОМИТЫ

Среди мезозойских и третичных пород на восточном склоне Урала имеют широкое распространение сильно пористые, рыхлые кремнистые породы — трепела и диатомиты. Изучение этих пород за последнее время открыло большие возможности в практическом использовании их в промышленности. В настоящее время трепела и диатомиты получили широкое применение в качестве строительного материала, из которого приготовляется легкий кирпич, черепица и пр. Кроме того, эти породы применяются:

1. Как поглотители различных кислот и жидкостей.
2. Для фильтрации различных масел, фруктовых соков, сахарных сиропов, газов, бактерий и пр.
3. Для изоляции электричества, звука и тепла.
4. Как наполнитель в бумажной и мыловаренной промышленности.
5. Как катализатор при разных процессах.
6. В сукновальном производстве, как белящее вещество.
7. Как абсорбенты нефтеобрабатывающей промышленности.
8. В керамической промышленности входят в состав глазури.
9. В химической промышленоети при производстве красок, жидкого стекла, ультрамарина и пр.
10. Являются главной составной частью магнезиальных полов.
11. Для шлифовки и полировки металлов и разных изделий.
12. В качестве связывающего вещества при каменных и кирпичных кладках и пр.

Трепеловые земли впервые были обнаружены в районе г. Треполи (Америка), откуда и получили свое название.

Эти образования относятся к гидрато-органо-фитогенным породам, состоящим в значительной своей части из отложений кремнекислоты, с примесью небольшого количества тонкоглинистых частиц.

В настоящее время эти образования подразделяются на две группы.

1. Диатомиты — состоят почти нацело из панцырей диатомовых водорослей и отчасти из скелетов радиолярий и тел губок.

В 1 *куб. см* такой породы насчитывается до 30 млн. диатомовых водорослей. Кроме того, здесь же присутствует некоторое количество мелких округлых зерен аморфного кремнезема и тонкого глинистого вещества. В химическом отношении диатомиты характеризуются содержанием:

SiO_2 — от 60 до 98%.

$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ — от 2 до 15% (в зависимости от количества илистых частиц).

Существенное значение при качественной оценке диатомита имеет объемный вес, величина которого для главных месторождений СССР (по данным Рожковой и Воронкова) в среднем значении (для плотного материала) колеблется от 0,44 до 0,89. По мнению названных авторов, образование диатомитов могло происходить лишь в глубоководных осолоненных бассейнах, на что указывает наличие в шлифах панцырей диатомитовых водорослей и игл губок.

2. Собственно трепела — сложены аморфным кремнеземом, представленным главным образом опалом, в виде округлых микроскопически малых зерен (от 0,0025 до 0,005 *мм*). Эти породы в отличие от диатомитов характеризуются почти полным отсутствием остатков организмов и только весьма редко здесь под микроскопом можно видеть ничтожное количество частей игл губок. Кроме кремнезема, в состав трепела входит небольшое количество тонкого глинистого вещества, от которого зависит содержание в трепеле полуторных окислов. Таким образом тонкое глинистое вещество, как и кремнезем, присутствующий в виде кварцевых зерен или в виде цемента, являются вредными примесями, ограничивающими применение трепела в производстве. По химическому составу трепел близко стоит к диатомиту, так как количественное содержание основных элементов в трепеле соответствует таковому диатомита (SiO_2 от 60 до 98%, $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ — от 2 до 15%, кроме того в трепеле присутствует небольшое количество CaO и MgO).

Объемный вес трепелов колеблется в больших пределах от 0,40 до 1,27. К этому же типу кремнистых осадочных образований надо отнести опоку, которая представляет собою более плотную и тяжелую их разность и которая получила широкое распространение вместе с диатомитами и трепелами на восточном склоне Урала. В нашем районе опоки приурочены к нижней части эоценовых отложений, всюду сопровождая образования диатомита. По внешнему виду опока представляет собой породу, близкую к диатомитам, имеет светлосерый цвет, большую твердость, небольшую пористость и бо́льший вес (против диатомитов) единицы объема (от 1,14 до 1,82). Вследствие указанных свойств, несмотря на то, что количество кремнезема в опоке часто бывает выше количества кремнезема в диатомите, она не находит себе такого широкого применения в промышленности, какое имеет последний.

1. **Потанинское месторождение** — находится в 14 *км* от Челябинска в районе разъезда Потанино, Омской железной дороги, примыкая к последней с северной и южной сторон. В 1930 году на этом месторождении Уралразведкой были произведены геологоразведочные работы с целью оконтуривания площади распростра-

нения диатомитов и условий их залегания. При этих разведках месторождение было разбито на два участка:

1. Северный — расположенный севернее железнодорожной линии Челябинск — Омск, между озерами Вторым и Третьим, и

2. Южный — примыкающий с юга к названной дороге.

На первом из этих участков, площадь которого определяется в 1,75 *кв. км*, было пройдено 97 скважин ручного бурения, со средней глубиной 10,6 *м*, и 21 дудка, со средней глубиной 5,3 *м*. Горные выработки располагаются в шахматном порядке через 200 *м* друг от друга.

Разведанный участок имеет волнистый рельеф с общим уклоном в северном направлении и с максимальным подъемом у разъезда Потанино. Диатомит залегает здесь непосредственно на юрских светлосерых, с сажистыми или углистыми образованиями глинах. Макроскопически диатомит северного участка представляет собою кремнистую, рыхлого сложения породу. В свежем состоянии эта порода, приуроченная к верхней части пласта, имеет желто-зеленую окраску и содержит примеси глины и песка. С глубиной диатомит теряет примеси, становясь более чистым, и приобретает голубоватый оттенок. На воздухе через небольшой промежуток времени эта порода принимает грязно-белый цвет.

В нижней части пласт диатомита снова обогащается песком и почти на всем участке содержит в этой части пласта небольшое количество воды. Мощность диатомита разведочными работами не установлена, несмотря на то, что некоторые выработки были доведены до глубины 17 *м*. Порода эта по возрасту относится к эоценовым образованиям и сверху прикрыта более молодыми песчано-глинистыми накоплениями, мощность которых колеблется от 0,20 до 10 *м*. С качественной стороны диатомиты северного участка остаются не охарактеризованными, поэтому выявленные запасы надо считать геологическими. Подсчет этих запасов произведен до глубины пройденных выработок на площади около 1,75 *кв. км*, при средней мощности диатомита 8 *м*. Общее количество запасов равно 14900 тыс. *куб. м*. При этом подсчете не был учтен уровень воды озер Второго и Третьего, между которыми расположена северная часть участка. При учете данного обстоятельства среднюю мощность диатомита надо уменьшить до 5 *м*, и тогда общие запасы северного участка определятся в 8750 тыс. *куб. м*.

В пределах южного участка, площадь которого выражается в 7,5 *кв. км*, Уралразведкой в том же году было пройдено 199 скважин, общим метражем 1742,5 *м*, при средней глубине скважины 9,2 *м*, и 82 дудки, общим метражем 451,4 *пог. м*, при средней глубине выработки 5,5 *м*. В орографическом отношении рассматриваемая площадь представляет небольшую котловину, центр которой совпадает с средней частью участка. Геологически южный участок мало чем отличается от северного. Диатомит здесь приурочен также к отложениям эоцена. В северо-западной части южного участка диатомит залегает непосредственно под растительным слоем. Верхний горизонт пласта сильно песчанистый и только с глубиной диатомит переходит в более чистые разности и принимает голубоватый оттенок. Пройденная мощность пласта равна

здесь 15 *м*. В центральной части участка чистый диатомит сверху прикрыт толщей бурой песчанисто-глинистой его разности, среди которой часто встречаются небольшие линзы диатомитового песка. В южной части участка мощность диатомита значительно уменьшается. Пласт здесь залегает непосредственно на юрских отложениях, переслаивается с опокой, угольной сажей и сажистой плотной породой, налегающей на конгломераты. Таким образом как по мощности и чистоте диатомита, так и по незначительным наносам (от 0,2 до 1,0 *м*, редко 2 *м*), заслуживающей внимания является северная половина южного участка.

Некоторая качественная характеристика диатомита, как материала для кирпичного производства, этой части месторождения может быть дана на основании произведенного здесь далеко не полного опробования. Работы по исследованию диатомита были произведены в лаборатории ГЭИС по следующим разделам:

1. Определялись физико-химические свойства сырья.
2. Отличительные условия приготовления шихты.
3. Отношение сырца к условиям сушки.
4. Условия обжига.
5. Характеристика готовых фабрикатов.

В результате этих испытаний были получены следующие показатели.

Физико-химические константы сырья (по двум пробам)

Материал высушивался при 110° С до постоянного веса, после чего определялись:

1. Удельный вес — от 2,27 до 2,29 (обычный для хороших диатомитов).
2. Объемный вес — от 0,86 до 1,00
3. Пористость — от 56,0 до 62,5
4. Гигроскопичность — от 3,26 до 5,30
5. Теплопроводность — коэфициент 0,29%
6. Химический анализ

SiO_2 — от	77,8	до	77,90	обычный для диатомитов	
Al_2O_3 „	8,6	„	11,79	„	„ „
Fe_2O_3 „	4,87	„	5,99	„	„ „
MgO „	0,82	„	1,27	„	„ „
CaO „	1,11	„	1,19	„	„ „
Влажность „	5,83	„	6,27	„	„ „
Потеря при прокаливании — от	2,75	до	5,02	„	„

7. Механический анализ

Таблица 49

Фракции			
I	II	III	IV
63,10 — 69,5	3,3 — 5,0	22,9 — 25	2,1 — 9,0

Содержание глинистого вещества до 70% и зерен мелкого песка (от 0,05 до 0,15 *мм*) дает возможность отнести диатомит к разряду глинистых.

8. Пластичность — от 56,00 до 68,00%.

9. Микроскопический анализ. Под микроскопом обнаружены панцыри диатомий, иглы губок и радиолярий, на основании чего данная порода отнесена к диатомиту.

Подборка шихты, формовка, сушка и обжиг

Подборка шихты заключалась в нахождении оптимально возможного процентного соотношения сухого диатомита и воды. В этом отношении опыты показали, что для правильного ведения технологического процесса необходимо тесто приготовлять с технической влажностью 67—68%. Кроме того, здесь возможно допустить:

1. Ускоренную сушку, не опасаясь растрескивания образцов.
2. Высушивание сырца до объемного веса 1,4—1,3.
3. Обжиг образцов при температуре 1000° С (не опасаясь повышения скорости огня до 14—16 *м* в сутки).

Характеристика готового фабриката

1. Объемный вес — 1,00.
2. Удельный вес — 2,35.
3. Пористость — 52%.
4. Теплопроводность — коэфициент — 0,21%.
5. Водонасыщение — 47% (по методу Кельнера)
6. Водонасыщение в среднем — 45%.
7. Влажность в воздушно-сухом состоянии — 0,1%.
8. Временное сопротивление сжатию при воздушно-сухом состоянии — 120 *кг/см²*.
9. Временное сопротивление сжатию в насыщенном водой состоянии — 90 *кг/см²*.
10. Весовая усушка с усадкой — 44%.
11. Линейная усушка с усадкой — 48%.

На основании полученных результатов испытания двух проб диатомитов южного участка Потанинского месторождения лаборатория Уралгэиса считает, что фабрикат, полученный из этого материала, вполне удовлетворяет техническим нормам, а данное сырье является превосходным материалом для производства строительных кирпичей. Такая положительная оценка потанинского диатомита не может быть отнесена ко всей его толще и ко всей площади распространения на южном участке. Последнее обстоятельство обусловливается, с одной стороны, ничтожным количеством испытанных проб, а с другой — еще и тем, что третья проба, взятая из глубины 4 *м* (дудка 233) на том же участке и представляющая собою диатомит в виде рыхлой породы с прослойками глауконитового песка и неравномерно распыленных включений железистых соединений, дала показатели значительно ниже приведенных. По заключению лаборатории фабрикат, изготовленный из материала этой пробы, не удовлетворяет

технических норм, принятых для диатомитового кирпича, хотя сырье и остается хорошим строительным материалом, дающим фабрикат высокого качества по сравнению с обыкновенным красным кирпичом (вполне удовлетворяя требованиям стандарта ОСТ, принятого для красного кирпича).

Таким образом качество диатомита Потанинского месторождения остается до конца не изученным. Поэтому нижеприведенные запасы по южному участку также надо отнести к геологически возможным.

При подсчете запасов южный участок был разбит на две части: 1) северо-восточную и 2) юго-западную.

В пределах северо-восточной части, площадь которой определяется 2,96 *кв. км*, встречены наиболее чистые разности диатомита. Мощность наносов (вскрыши) не превышает здесь 1 *м*.

Средняя мощность диатомита, принятая при подсчете запасов до уровня озера Третьего, равна 10 *м*. Общие запасы этой части участка определяются в 29600 тыс. *куб. м*.

В юго-западной части участка диатомит в верхних горизонтах пласта (до глубины 5 *м*) имеет значительное количество глинисто-песчаных частиц и небольших линз кварцевого песка. Поэтому, несмотря на то, что общая мощность, встреченная горными выработками, превосходит здесь 15 *м* — средняя мощность, принятая для подсчета запасов, равна всего 9 *м*. Таким образом запасы площади, равной 2,96 *кв. км*., рассматриваемой части участка определяются в 26640 тыс. *куб. м*. Отсюда запасы по южному участку равны 56240 тыс. *куб. м*.

Общие запасы диатомитов всего Потанинского месторождения определяются около 65 млн. *куб. м*.

На основании выявленных запасов вместе с учетом непосредственной близости железной дороги, в районе разъезда Потанино построен и в настоящее время работает на этом сырье Потанинский трепеловый завод.

Площадь Потанинского месторождения, покрытая указанными разведками, может быть расширена в западном направлении, к чему имеются геологические предпосылки. К северу от деревни Коноваловой небольшой мощности пласт песчано-глинистого диатомита выходит на дневную поверхность. Кроме того, пласт диатомита пройден колодцем возле будки 14-го километра.

2. Месторождение на юго-западном берегу озера Первого. Небольшое месторождение диатомита, разведанное в 1931—1932 годах геологоразведочной группой ЧТЗ, под руководством Горохова И. Г., расположено в 1 *км* от указанного завода на юго-западном берегу озера Первого. Здесь на площади около 40 *га* геологоразведочной группой ЧТЗ было пройдено 137 буровых скважин, глубина которых колебалась в пределах от 4 до 12 *м*, и 16 скважин со средней глубиной, равной 27 *м*.

На основании этих работ геологический разрез данного месторождения представляется в следующем виде:

1. Растительный слой — до 0,50 *м*.

2. Бурые в различной степени песчаности карбонатные глины — до 3 *м*.

3. Серые (иногда белые), иногда обогащенные мелкими угловатыми обломками кварца, обнаруживающие слоистость глины — от $1^1/_2$ до 5 *м*.

4. Диатомит до 20 *м*.

В качественном отношении данное месторождение осталось далеко не полно опробовано. По результатам технологических испытаний лабораторией ЧТЗ диатомит рассматриваемого месторождения имеет:

1. Удельный вес — 1,9.
2. Объемный вес в куске — 1,27.
3. Объемный вес в рыхлом состоянии — 0,45.
4. Объемный вес в утрясенном состоянии — 0,66.
5. При температуре 1200° не плавится.

Химический состав:

SiO_2 — 74,08%
Al_2O_3 — 17,06%
Fe_2O_3 — 1,70%
$CaO + MgO \sim 2\%$

6. Потеря при прокаливании — 4,72%.

Запасы данного месторождения, подсчитанные на площади 33,2 *га* при средней мощности диатомита, равной 20 *м*, определяются: по категории A_2 — 1290 тыс. *куб. м*, по категории В — 6323 тыс. *куб. м*.

Кроме названных более или менее разведанных месторождений диатомитов, в восточной части Челябинского района широко развиты породы, близко стоящие к трепеловым землям в виде опок эоцена. Для рассматриваемой площади этот материал надо считать за материнскую породу, из которой образовался трепел, о чем свидетельствует гипсометрическое положение Потанинского месторождения, совпадающее с опоковой свитой эоцена. Небольшие участки диатомита, приуроченного к эоценовым образованиям, обнаружены в западной части нашего района. Один из участков расположен у северо-восточной стороны поселка Ужовского (в 2 *км* от него—и второй) в вершине Есаульского лога в юго-восточном направлении от поселка того же наименования, на расстоянии 3 *км* от последнего).

КАМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для промышленного и жилищно-коммунального строительства в Челябинском районе потребуется большое количество строительных, облицовочных и бутовых материалов. К этому материалу в настоящее время предъявляются требования, касающиеся не только прочности и огнеупорности, но и требования, определяющие изящество построек, сооруженных из этого камня.

Горные породы, применяемые в качестве каменных строительных материалов, можно подразделить на следующие основные группы:

1. Строительный камень.

2. Облицовочный камень.
3. Бутовый камень.
4. Камень для шоссейных дорог, уличных мостовых и тротуаров.

К каждой из названных групп строительная промышленность предъявляет определенные требования. Основными показателями при качественной характеристике каменного строительного материала являются: его механическая прочность и климатическая устойчивость. И если механическая прочность горной породы зависит в основном от ее природы, то климатическая прочность обусловлена целым рядом особенностей и физическими свойствами последней (структура, окраска и пр.). Так например, крупность зерна для механических свойств горных пород не имеет того значения, какое она имеет для климатической стойкости. Если порода сложена минералами различной окраски и имеет неравномерно зернистую структуру, то при резких повторных колебаниях в температуре, вследствие неравномерных изменений объема отдельных составных частей, подвергается растрескиванию и быстрому разрушению.

Наиболее часто употребляемыми строительными камнями из пород изверженных являются граниты, габбро, диабазы, базальты, порфиры, иногда гнейсы; из осадочных — песчаники и известняки.

Все эти материалы обладают различной механической прочностью. Для русских пород по данным механической лаборатории Белелюбского (по 55 пробам) временное сопротивление сжатию (раздавливанию) в *кг/см*^{2} выражается в следующих цифрах:

1. Граниты: максимальное—2629, минимальное—1149, среднее—1723.

2. Порфиры: максимальное—2348, минимальное—1640, среднее—1115.

Камни, обладающие временным сопротивлением сжатию свыше 2000 *кг/см*^{2}, относятся к камням выдающейся крепости. Породы, имеющие временное сопротивление сжатию от 2000 до 700, относятся к крепким; с сопротивлением от 700 до 350 — к средним; с сопротивлением ниже 350 — к слабым (по Левинсон—Лессингу).

Челябинский район обладает громадными потенциальными залежами строительного материала, сосредоточенного в западной его части и отличающегося хорошими строительными качествами, с высоким коэфициентом механической прочности. Не искючена возможность выделения некоторых пород нашего района на предмет использования их в качестве облицовочного материала. Ниже приводим характеристику горных пород, пригодных для строительных целей, и участков, удобных для добычи.

1. Граниты

Площадь распространения гранита в нашем районе расположена на юг от города — между рекой Миасс (на западе и на севере) и озером Смолино (на востоке).

В 1933 году указанная площадь разведывалась Уралразведкой с целью изучения Челябинского гранитного массива и

возможностей практического использования гранитов в строительном деле. Здесь, на площади около 75 *кв. км*, было пройдено 203 горные выработки, общим метражем 528 *пог. м*, при средней глубине выработок 2,6 *м*. Собственно граниты занимают площадь, значительно меньшую (около 23 *кв. км*), чем площадь указанных разведок, так как южнее условной линии, проходящей через Митрофановский совхоз по направлению поселка Смолино, получают развитие гранодиориты и гранито-гнейсы. По внешнему виду челябинские граниты можно подразделить на три разновидности:

1. Розовые мелкозернистые, сосредоточенные в западной части массива в районе поселка Шершни (карьер завода ферросплавов, Шершневский карьер, карьер ЧГРЭС-2 и карьер Горкомхоза).

2. Серые двуслюдистые среднезернистые, вскрытые каменоломнями „Уфимские карьеры" и Станкостроя.

3. Светлосерые гранит-порфиры, с крупными выделениями кристаллов полевого шпата (карьер №·3 ЧТЗ).

Микроскопическое описание гранитов приведено выше. На рассматриваемой площади граниты залегают близко от дневной поверхности, имеют часто естественные выходы, что вместе с наличием значительного количества вертикальных и горизонтальных плоскостей отдельностей, разбивающих породы на отдельные глыбы параллелепипедальной формы, разных размеров, облегчает их добычу. В отдельных местах граниты под влиянием процессов выветривания сверху прикрыты слоем продуктов собственного разрушения. Мощность этих образований, состоящих из щебня, дресвы и песчано-глинистых накоплений, варьирует сравнительно в больших пределах — от 0,50 до 10 *м*. Но при правильной организации эксплоатационных работ часть из вскрышных пород, представленных щебнем и дресвой, может быть использована для дорожного строительства. Кроме того, к отрицательным показателям некоторых участков челябинских гранитов надо отнести наличие в них крупных кристаллов пирита, которые при выветривании дают пустоты и ржавую пятнистую окраску. Общая характеристика челябинских гранитов как строительных материалов может быть дана на основании следующих данных:

Таблица 50

Результаты минералогического исследования

(по данным проф. Белянкина)

Наименование разновидностей породы; место взятия проб	Содержание в объеме %				Размеры зерн. в *мм*
	Полевошпат	Кварц	Слюда	Второст. минералы	
1. Гранит-аплит; Челябинский карьер, Омск. ж. д.	64,9	33,7	0,4	1,00	0,37
Гранит.	70,3	27,3	2,4		0,8

Таблица 51

Результаты технологических испытаний челябинских гранитов
(по данным УНИДМ)

№ проб	Наименование породы	Место взятия пробы	Объемный вес	Влагопоглощаемость	Времен. сопрот. сжатию в *кг/см²*
1	Розовый мелкозернистый гранит	Разр. Шершни, б. карьер № 1 Облдортранса	2,62	—	2330
2	Тоже	Тоже	2,72	—	2700
3	Тоже	Тоже	2,72	—	1700
4	Желтовато-серый среднезернистый гранит	Б. Уфалейский карьер № 2	2,63	0,00	1400
5	Синевато-серый мелкозернистый гранит	Т о ж е	2,63	0,35	1645—1873
6	Тоже мелкозерн. гранит с цирконом	Т о ж е	2,74	0,27	1497—1563
7	Розовый среднезернистый гранит	Стар. Шершневский карьер	2,61	0,59	1366—1700
8	Крупнозернистый гранит	Б. Мещанский карьер	2,56	—	1103—1135

Отсюда видно, что челябинские граниты вполне пригодны для строительных целей.

2. Гранодиориты

Породы гранодиоритного комплекса получили широкое развитие в нашем районе, слагая собою западную его часть. Севернее города правый берег реки Миасс в отдельных местах обнажает эти породы. Вообще же гранодиориты остаются прикрытыми значительной мощности (до 15 *м*) элювиальными образованиями. Макроскопически породы имеют светлосерый цвет и неравномерное зернистое сложение. Вещественную часть породы составляют полевые шпаты с выделениями роговой обманки или биотита, а также с включениями отдельных зерен кварца. Наиболее выгодной с точки зрения мощности прикрывающих пород является узкая полоса распространения гранодиоритов вдоль правого берега реки Миасс между поселками Першино и Каштак. В этой части района гранодиориты, выходящие на дневную поверхность, местами разрабатывались мелкими карьерами для строительных нужд местного населения. В 1934 году Челябинской геологоразведочной партией, в целях обеспечения каменным строительным материалом Бакалстальстроя, на небольшом участке, площадь которого определяется 140 тыс. *кв. м*, была произведена детальная разведка. На указанном участке было пройдено шурфованием

24,3 *пог. м* и 36 дудок, общим метражем 103 *пог. м* при средней глубине выработки 2,86 *пог. м*.

Качественная характеристика гранодиоритов разведанной площади может быть дана на основании проведенных Уралгеомином технологических испытаний, результаты которых приводим ниже (по 4 пробам).

Таблица 52

Определения	Для сухих образцов	Для образцов, насыщенных водой
1. Объемный вес	2,65—2,70	
2. Водопоглощаемость	0,14—0,24	
3. Среднее значение временного сопротивления сжатию в *кг/см²*	844—1626	592—1516
4. Сопротивление на удар (критическая высота подъема бабы весом 2 *кг*, в *см*)	21—33	20—26
5. Французский коэфициент износа	8—11,8	
6. Коэфициент истираемости	19,55—19,80	

Из приведенной таблицы видно, что все показатели технологического испытания, за исключением французского коэфициента износа (требуется 14— показали 8—11,8) вполне удовлетворяют требованиям ОСТа № 3529. Таким образом разведанный участок как по качеству гранодиорита, так и по близости расположения к промплощадке БСС заслуживает промышленного внимания.

Запасы, подсчитанные до уровня реки Миасс на площади 740 тыс. *кв. м*, при средней мощности полезного ископаемого, равной 3,60 *м* определяются в 2650 тыс. *т* и могут быть отнесены к промышленным категориям (А + В). При полировке некоторые разновидности гранодиорита принимают красивый вид. На полированной поверхности, имеющей серый с зеленоватым оттенком цвет, видны правильного очертания зональные выделения полевых шпатов, белого и светлосерого с зеленоватым оттенком цветов. Такие разновидности гранодиорита, имея сравнительно небольшой удельный вес, с успехом могут быть использованы в качестве облицовочного материала крупных каменных построек.

3. Кварцевые диориты

На правом берегу реки Миасс, против мельницы „Победа", среди гранодиоритов выступает небольшой шток кварцевых диоритов. Макроскопически порода имеет темный цвет с зеленоватым оттенком и является сложенной крупными кристаллами роговой обманки, небольшим количеством светлых кристаллов плагиоклаза и кварца. Указанный шток имеет ряд жил, заполненных кварцем (мощностью 0,2 *м*), пегматитовыми выделениями (до 1 *м* мощности) и аплитом (до нескольких метров мощности). Кварцевые диориты в этом штоке имеют явно выраженную пластовую отдельность, которая дает возможность определить мощность пластов и элементы их залегания. Пласты, имеющие мощность до 1 *м*, поставлены на голову и, благодаря наличию трещин, легко поддаются разработке. На данном месторождении имеется

ряд карьеров, которые добывают кварцевый диорит. В 1934 году в северо-восточной части штока Бакалстальстроем был выделен небольшой участок, площадью в 100 тыс. *кв. м*, для производства детальных разведок, которые выполнила Челябинская геологоразведочная партия.

На указанной площади, с целью определения промышленных запасов, было пройдено 18 дудок, общим метражем 61 *пог. м*, при средней глубине выработки 3,41 *пог. м*. Одновременно с этим Уралгеомином было проведено технологическое испытание кварцевого диорита этого участка, результаты которого сводятся к следующему:

Таблица 53

Определения	Для сухих образцов	Для образцов, насыщенных водой
1. Объемный вес	2,91	
2. Водопоглощаемость	0,22	
3. Морозоустойчивость	Выше удовлетворительной	
4. Среднее значение временного сопротивления сжатию в *кг/см²*	2054	1616
5. Сопротивление на удар (критическая высота подъема бабы весом 2 *кг*, в *см*)	19	25
6. Французский коэфициент износа	8,9	
7. Сопротивление истираемости	18,96	

Приведенные данные о результатах испытаний позволяют отнести кварцевые диориты к высокосортным каменным строительным материалам, по всем показателям превосходящим требования ОСТа № 3529, за исключением французского коэфициента износа, который оказался ниже нормы (8,9 вместо 14). Кроме того, кварцевые диориты могут быть рекомендованы как облицовочный материал, так как проведенные нами опыты по полировке этих пород дали положительные результаты. Кварцевые диориты сравнительно легко поддаются полировке, после чего принимают темносерый с зеленоватым оттенком цвет, на общем фоне которого выделяются светлые разводы плагиоклаза. Единственным препятствием широкого применения этих пород в качестве облицовочного материала может служить большой удельный вес, определяющийся в 2,91. Но даже при учете объемного веса кварцевые диориты могут быть использованы как прекрасный облицовочный материал для гидротехнических сооружений (плотин, мостов и пр.). На разведанной площади в зависимости от вскрыши (не свыше 5 *м*) и качества полезного ископаемого для подсчета запасов выделен участок в 30 тыс. *кв. м*. На этом участке запасы, подсчитанные до уровня реки Миасс при средней мощности полезного-ископаемого в 13 *м*, определяются в 1130 тыс. *т* по категориям А+В. Экономически разведанный участок выгодно расположен от промплощадки Бакалстальстроя и может быть широко использован последним при строительстве соцгородка.

4. Гранит-порфиры

Гранодиоритный массив нашего района изобилует жилами гранит-порфиров. Мощность этих жил колеблется от нескольких метров, до десятков метров и только как исключение встречаются жилы гранит-порфира, достигающие 100 *м*. Гранит-порфиры Челябинского района обладают хорошими строительными свойствами и широко используются в нашем районе. Севернее г. Челябинска одна из таких жил серого мелкозернистого гранит-порфира разрабатывается Цинкостроем. Рядом мелких каменоломен гранит-порфир добывается на правом берегу реки Миасс несколько южнее поселка Каштак, где эти породы на площади около 100 тыс. *кв. м.* выходят на дневную поверхность. В этой части района в 1934 году Челябинская геологоразведочная партия для удовлетворения нужд Бакальского стального завода произвела детальную разведку. На площади 211500 *кв. м* было пройдено 34 дудки, общим метражем 94,5 *пог. м*, при средней глубине выработок 2,78 *пог. м*. Этими работами установлено, что гранит-порфир здесь обладает совершенной пластовой отдельностью и распадается на крупные монолиты параллелепипедальной формы (65 *см.* × 100 × 135 — обнажение № 313; 50×100×200 — обнажение А, по данным Морайко-Моралевич Н. А.).

Гранит-порфир разрабатывается также в дайках № 77 и 100. Одна из этих дайк (№ 77) имеет мощность около 25 *м* и расположена севернее поселка Каштак. Вторая (№ 100) расположена ближе к поселку Долгодеревенскому и достигает мощностью до 100 *м*. Эта дайка особенно широко разрабатывается рядом крупных каменоломен. Небольшие дайки, расположенные вблизи шоссе Челябинск — Каштак, разрабатываются для дорожного строительства. Для определения качественных показателей гранит-порфиров в 1934 Челябинской геологоразведочной партией были отправлены пробы всех разновидностей этих пород Уралгеомину для производства технологических испытаний, которые дали следующие результаты:

(По 4 пробам) Таблица 54

Определения	Для сухих образцов	Для образцов, насыщенных водой
1. Объемный вес	2,50 — 2,60	
2. Водопоглощаемость	0,32 — 0,91	
3. Морозоустойчивость	Выше удовлетворительной	
4. Среднее значение временного сопротивления сжатию в *кг/см²*	1748 — 2328	1020 — 1956
5. Сопротивление на удар — критическая высота подъема бабы в *см*	19 — 48	17 — 43
6. Французский коэфициент износа	8,8 — 20,4	
7. Коэфициент истираемости, среднее значение по 2 образцам ниже	1953—1976	

Из приведенной таблицы видно, что гранит-порфир удовлетворяет всем требованиям ОСТа № 3529, за исключением водо-

поглощаемости, по которой две пробы гранит-порфиров дали показатели выше допускаемых стандартом. Однако проведенные испытания Уралгеомином этих же проб на морозоустойчивость показали вполне удовлетворительные результаты, решив тем самым, что несколько повышенная пористость не имеет большого отрицательного значения, сказывающегося на сопротивляемости породы вымораживанию. Особенно высокие показатели гранит-порфиры дали при испытании на временное сопротивление сжатию. Здесь все пробы показали во всех направлениях и во всех состояниях среднюю прочность свыше 1000 *кг/см.*^{2} (ОСТом № 3529 предусматривается не менее 1000 *кг/см*^{2}). Таким образом гранит-порфиры нашего района могут быть рекомендованы как каменный строительный материал, пригодный на наиболее ответственные промышленные сооружения, требующие высокой прочности. Кроме того, некоторые разновидности гранит-порфиров сравнительно легко и удовлетворительно принимают полировку. Так например, светлосерый мелкозернистый гранит-порфир после полировки принял блестящий, ровный светлосерый цвет с черными и игольчатыми равномерно рассеянными по всей плоскости кристаллами биотита. Эта разновидность гранит-порфира может быть применена в качестве облицовочного материала для обычных жилищно-коммунальных построек.

Запасы на разведанном участке, подсчитанные на площади около 50 тыс. *кв. м*, при средней мощности полезного ископаемого, равной 20 *м* (до уровня реки Миасс), определяются в 2500 тыс. *т* и могут быть отнесены к промышленным категориям (А + В).

Участок находится в непосредственной близости от места запроектированного строительства соцгородка будущего Бакальского стального завода, что дает возможность широко использовать гранит-порфир при его постройке.

5. Гранито-гнейсы

Эти породы узкой полосой тянутся от центра города на юг, контактируя на востоке со смолинскими и синеглазовскими известняками, а на западе — с гранитами и амфиболитами. Гранито-гнейсы произошли за счет гранита под влиянием механических воздействий, вызванных тектоническими явлениями, имевшими здесь место. Благодаря такому воздействию, эти породы разбиты рядом вертикальных и горизонтальных трещин. В отдельных участках гранито-гнейсы имеют совершенную тонкоплитчатую отдельность, благодаря чему легко могут эксплоатироваться, давая сравнительно тонкие плиты, пригодные для легких построек (сараев, заборов, тротуаров и пр.). Местное население вблизи расположенных поселков (Смолинский, Сухомесовский, Синеглазовский) широко использует эти свойства гранито-гнейсов, добывая их для постройки сараев, заборов, крыш и пр.

В связи с благоустройством Челябинска гранито-гнейсы могут быть рекомендованы для мощения тротуаров.

6. Адамелиты

Отдельные выходы адамелитов, которые являются породами переходого типа от гранитов к гранодиоритам, можно наблюдать по правому берегу реки Миасс севернее поселка Каштак.

Макроскопически порода имеет крупнозернистое сложение и состоит из крупных кристаллов калиевого полевого шпата, окрашенных в розоватый цвет, и таких же размеров зеленоватых кристаллов плагиоклаза, отдельных зерен кварца, биотита и роговой обманки (или только биотита). Пестрота в окраске минералов, слагающих адамелит, при полировке придает ему красивый пятнистый вид. Однако полировку эта порода принимает не вполне удовлетворительно, так как отдельные минералы крошатся, оставляя на полированной поверхности видимые углубления. Рекомендовать его как облицовочный материал нет оснований. По полевым наблюдением геолога Морайко-Моралевича, наиболее удобным местом для разработки адамелита может лужить Соколиная гора (обнажение 167), где имеются значительные его запасы. Результаты технологического испытания этой породы, взятой из названного участка, дают следующие показатели:

Таблица 55

(Данные Уралгеомина)

Определения	Для сухих образцов	Для образцов, насыщенных водой
1. Объемный вес	2,63	
2. Водопоглощаемость	0,36	
3. Морозоустойчивость	Выше удовлетворительной	
4. Среднее значение временного сопротивления сжатию в *кг/см²*	1210	1549
5. Сопротивление на удар (критическая высота подъема бабы весом 2 *кг*, в *см*)	22	24
6. Французский коэфициент износа	10,4	
7. Сопротивление истиранию	1965	

Приведенные показатели удовлетворяют требованиям ОСТа № 3529, за исключением французского коэфициента износа, который оказался несколько ниже (10,4 вместо 14).

Последнее обстоятельство несколько умаляет строительные свойства адамелитов, но другие показатели компенсируют коэфициент износа и позволяют считать эти породы вполне пригодными для строительных целей.

Из других интрузивных пород нашего района, пригодных для строительства в качестве облицовочного материала, можно назвать пироксениты и челябинскит.

ОГНЕУПОРНЫЕ И КЕРАМИЧЕСКИЕ ГЛИНЫ

По определению профессора Замятченского П. А. под глиной надо понимать землистую минеральную массу или землистые обломочные горные породы, способные с водою и другими жидкостями давать пластичное тесто, которое и после высыхания сохраняет свою форму, а после обжига принимает твердость камня.

В состав глины могут входить частицы самых разнообразных минералов, в то время как глинистая субстанция каолина состоит главным образом или исключительно из одного минерала, по химическому составу весьма близкого к каолиниту.

Таким образом существенным отличительным признаком глины от каолина является ее полиминералогический состав. Каолин — порода мономинеральная; глина — порода полиминеральная. В генетическом отношении глины можно разделить на две группы:

1. Первичные, получившиеся за счет разложения полевошпатовых изверженных, метаморфических и осадочных пород на месте их залегания, и

2. Вторичные или отложные, являющиеся геологическими отложениями водоемов, в которых накоплялись продукты выветривания выше указанных пород.

В настоящее время глины (особенно вторичные) получили широкое применение: в металлургической промышленности, коксовом производстве, стекольной промышленности, в тепловом хозяйстве, в химической промышленности, в керамической, фарфорофаянсовой, в электротехнической и употребляются для изготовления кирпичных строительных материалов, а также в гончарном и черепичном производстве.

Однако, несмотря на столь широкое применение глин, до сих пор не существует общепринятой классификации последних по физико-химическим и технологическим их свойствам. Особенно плохо в этом отношении обстоит дело с огнеупорными глинами уральских месторождений.

В керамической практике уже теперь вполне определенно выделены основные типы глин, которые определяются следующим состоянием последних (по Яковлеву):

1. Пластообразное или твердое.
2. Цвет глины в естественном состоянии и после обжига.
3. Однородность глины (наличие каменных включений).
4. Степень дисперсности минеральных частиц, составляющих глину, разделение глин по гранулометрическому составу (грубозернистые, мелко- и тонкозернистые).
5. Разнообразие химического и минералогического состава основной массы глин.
6. Различные отношения к действию высокой температуры: деформация при обжиге (усадка), наружный вид черепка (цвет и пористость), термическая устойчивость при резких колебаниях температуры, степень спекаемости и интервал спекания, механическая прочность, температура плавления.

7. Степень химической устойчивости под действием кислот, расплавленных металлов, стекла и шлаков. В зависимости от температуры плавления глины разделяют на:

1. Легкоплавкие — 1200 — 1300° С.
2. Тугоплавкие — 1350° — 1580° С.
3. Огнеупорные — свыше 1580° С.

Огнеупорные глины по тем же признакам делятся:

а) низкоогнеупорные — от 1580° до 1650° С.

б) среднеогнеупорные — 1650° — 1710° С.

в) высокоогнеупорные — 1710 — 1750° С (лучшие отмученные каолины имеют максимальную огнеупорность 1790° С; глины бокситовые — 1800° С).

По химическому и минералогическому составу основной массой глины можно разделить на:

1. Каолины первичные.
2. Каолины вторичные и каолинитовые глины (большинство огнеупорных глин).
3. Менее огнеупорные глины, с преобладанием в основной массе гидрослюд (часовьярские балыки).
4. Глины с преобладанием кварцевой пыли, образующей огнестойкий скелет и при незначительном количестве плавней обладающие интервалом спекания — тугоплавкие пластичные низкоспекающие глины.
5. Глины легкоплавкие, с основной массой из разного рода минералов (полевых шпатов, слюд и хлоритов).

По цвету в обожженном состоянии глины разделяются на:

1. Темножгущиеся, с красным, малиновым и коричневым черепком, характерным для глин легкоплавких (кирпичных, черепичных, терракотовых).
2. Светложгущиеся, с кремовым или светлорозовым черепком, характерным для глин огнеупорных (кирпичных, капсельных, стеклогоршечных и др.).
3. Беложгущиеся, наиболее чистые от загрязняющих примесей, наиболее ценные и применяемые в качестве связывающей добавки для фарфоро-фаянсовых масс.

По пористости черепка глины разделяются на:

1. Неспекающиеся при рабочей температуре, с грубопористым черепком (шамотные и обыкновенные кирпичные глины).
2. Низкоспекающиеся глины, с плотным каменным черепком, и каменодельные глины (для изготовления кислотоупорных изделий, канализационных труб, клинкера, метлахских плиток и пр.).

Разница между температурой плавления и температурой спекания (интервал спекания) для лучших глин должен быть 300—400°, минимум 80—200°.

Кроме приведенных показателей, определяющих качество глин и тип последних, существует классификация, установленная ОСТом № 3689, по которой глины в зависимости от температуры плавления и содержания глинозема подразделены на четыре класса:

1. А — 1750°, Al_2O_3 — свыше 34%.
2. Б — 1710—1750°, Al_2O_3 — 30—34%.

3. В—1670—1710°, Al_2O_3—28—30%.
4. Г—1580—1670°, Al_2O_3—20—25%.

Наиболее подробно разработана классификация глин Часовьярского месторождения, известного всему Союзу и за его пределами по высокому качеству последних. Эта классификация в общих чертах может быть представлена в следующем виде:

Таблица 56

Класс по ГИКА	Слой по номенклатуре Часовьяра	Название глины	Химический состав		
			SiO_2 (в %)	Al_2O_3 (в %)	Потеря при прокаливан. (в%)
А	Рв	Глина выс. глинистости	50—54	30—34	9—10
Б	Р	Рядовая	54—60	27—30	8—9
Б+В	Рп	Рядовая песчаная	60—65	25—27	7—8
Б	Бг	Балык глинистый	65—70	18—25	4 1/2—7
Г	Бп	Балык песчаный	Свыше 70	Меньше 18	Меньше 4

Однако широкое потребление разнообразными отраслями народного хозяйства, предъявляющими свои специфические требования к часовьярским глинам, потребовало более детальной разработки вышеприведенной классификации. В удовлетворение этих требований в последнее время ГИКИ разработана новая классификация для часовьярских глин, проект которой мы считаем необходимым здесь привести, так как он может послужить основой для разработки классификации уральских огнеупорных глин:

Таблица 57

Проект стандарта глинистых материалов Часовьярского месторождения

Класс	Стандартные признаки, определяющие собою отнесение глины к данному классу	Сорт	Отличительные признаки, характеризующие принадл. глины к данному сорту	Область применен. глины данного класса и сорта	Торговая номенклатура
А	1. Содержание кремнезема от 50 до 54 %. 2. Потеря при прокаливании не ниже 8%. 3. Содержание частиц крупнее 0,01 *мм* не более 0,8% и еще мельче, 0,001 *мм* — 70—90%	Высший	1. Окраска в сыром состоянии однородная. 2. При обжиге на 900° черепок пористый. Окрашенный почти в белый цвет. 3. При обжиге на 1250° черепок спекшийся. Окраска светло-серая. Мушка при выплавке не получается.	Ответствен. стеклоплав. припас. Первоклассн. фарфор. и фаянс. Высокосортный камен. товар со светлым черепком и др. ответств. изделия спец. назначения.	Часовьярская глина высш. сорта, класса А.

Класс	Стандартные признаки, определяющие собою отнесение глины к данному классу	Сорт	Отличительные признаки, характеризующие принадл. глины к данному сорту	Область применения глины данного класса и сорта	Торговая номенклатура
		1-й	1. Окраска в сыром состоянии допускается неоднородная, но без железистых включений, прослоек и налетов. 2. При обжиге на 900° черепок пористый. Окраска белая, с желтоватым, сероватым и слегка розовым оттенком. 3. При обжиге на 1250° черепок спекающийся. Окраска серая, допускается мелкая редкая мушка.	Стеклоплавильный припас широкого применения. Высокосорт. огнеупорные изделия, фарфор и фаянс широкого потребления и каменный товар.	Часовьярская глина 1-го сорта класса А.
		2-й	1. Окраска в сыром состоянии допускается неоднородная. Допускаются незначительные железистые прослойки и включения. 2. При обжиге на 900° черепок пористый. Окраска розовая. 3. При обжиге на 1250° черепок спекшийся. Окраска серая. Допускается мушка и незначительные выплавки.	Лучшие сорта огнеупорного кирпича широкого применения. Капсель для фарфорового и фаянс. производства. Каменные товар. кислотоупор. издел. и т. п.	Часовьярская глина 2-го сорта, класса А.

Класс	Стандартные признаки, определяющие собою отнесение глины к данному классу	Сорт	Отличительные признаки, характеризующие принадл. глины к данному сорту	Область применения глины данного класса и сорта	Торговая номенклатура
Б	1. Содержание кремнезема от 54 до 60 %.	1-й	1. Окраска в сыром состоянии допускается неоднородная, но без железист. включений, прослоек или налетов.	1. Огнеупорный кирпич.	Часовьярская глина I-го сорта, класса Б.
	2. Потеря при прокаливании от 7 до 8 %.		2. При обжиге на 900° черепок пористый. Окраска белая, с желтоватым, сероватым или розовым оттенком.	2. Камен. тов. фаянс.	
	3. Содержание частиц крупнее 0,01 *мм*—2%; мельче 0,001 *мм*—50—75%.		3. При обжиге на 1250° черепок спекшийся. Окраска серая. Допускается редкая мелкая мушка.		
		2-й	1. Окраска в сыром состоянии допускается неоднородная. Допускается незначит. железистая прослойка или включения.	Огнеупорный кирпич. Кам. тов. Капсель для фарфорового и фаянсового производства.	Часовьярская глина класса В.
			2. При обжиге на 900° черепок пористый. Окраска розовая.		
			3. При обжиге на 1250° черепок спекшийся. Окраска серая. Допускается мушка и незначительные выплавки.		

Класс	Стандартные признаки, определяющие собою отнесение глины к данному классу	Сорт	Отличительные признаки, характеризующие принадл. глины к данному сорту	Область применения глины данного класса и сорта	Торговая номенклатура
В	1. Содержание кремнезема от 60 до 70%. 2. Потеря при прокаливании от 4 до 6%. 3. Содержание частиц крупнее 0,01 *мм* до 6%. Мельче 0,001 *мм*—35—50%.		1. Окраска в сыром состоянии допускается неоднородн. Недопускается желез. прослойки и включения. 2. При обжиге на 900° черепок пористый. Окраска светлая, разн. оттенков. 3. При обжиге на 1250° черепок спекшийся. Окраска серая, с разн. оттенками. Обычно общее вспучивание. Допускается мушка.	Второсортный огнеупорный кирпич. Камен. товар, капсель для фаянсового производст. Облицовочный товар.	Часовьярская глина класса В.
Г	1. Содержание кремнезема до 90%. 2. Потеря при прокаливании ниже 4%.		1. Окраска в сыром состоянии допускается неоднородная. Не допускаются железистые прослойки и включения. 2. При обжиге на 900° черепок пористый, окраска светлая. 3. При обжиге на 1250° черепок слабо пористый. Окраска светлая, разн. оттенков. Допускается мушка.	Добавка в различные керамические массы.	Часовьярская песчан. глина класса Г.

Переходя к описанию отдельных участков, прежде всего остановимся на группе месторождений, выходящей за пределы рассматриваемой площади, но имеющей тяготение к Челябинскому промышленному узлу.

ОГНЕУПОРНЫЕ ГЛИНЫ

1. Тимофеевское месторождение — небольшое месторождение огнеупорных глин, расположено в 20 *км* от Челябинска в южном направлении, около северной окраины поселка Тимофеевского, в 1—$1^1/_2$ *км* от последнего.

В 1932—1933 годах это месторождение на площади около 1 *кв. км* разведывалось Вознесенским карьероуправлением Востокостали. В геологическом отношении разведанный участок сложен песчано-глинистыми отложениями мезозоя и палеогена, залегающими на известняках нижнего карбона.

Выявленные запасы на данной площади оказались весьма незначительными (около 80 тыс. *т*). С 1933 года месторождение разрабатывается Златоустовским металлургическим заводом.

2. Новосинеглазовское месторождение — находится на 0,8 *км* севернее Тимофеевского месторождения, в 17 *км* на юг от Челябинска. Сложено это месторождение такого же типа песчано-глинистой толщей, как и Тимофеевское,— мезозойскими и третичными образованиями, с приуроченными к последним линзами огнеупорных глин. В 1933 году месторождение было разведывано Вознесенским карьероуправлением Востокостали.

В результате этих работ выявленные запасы на площади около $1^1/_2$ *кв. км* отнесены к промышленным категориям (A_2+B) и определены в количестве 213 тыс. *т*, из которых по категории A_2 — 204 тыс. *т*, по категории B — 9 тыс. *т*. В настоящее время участок не эксплоатируется.

3. Синеглазовское месторождение — является непосредственным продолжением в северном направлении Новосинеглазовского. Месторождение почти полностью выработано, так как эксплоатировалось в течение 50 лет. Разработка велась дудками и карьерами. В настоящее время эксплоатация более глубоких горизонтов ведется небольшими шахтами, с применением конных воротков и карьерами в местах неглубокого залегания оставшихся неиспользованными небольших целиков глины. Разработку ведет Вознесенское карьероуправление Востокостали. Площадь рудника со всеми старыми выработками небольшая, всего 0,5 *кв. км*. Годовая производительность рудника определяется в 25 тыс. *т*. Огнеупорная глина Синеглазовского месторождения отправляется на уральские металлургические заводы, которые применяют ее для различных целей. Эта глина отличается высоким качеством против глин других вблизи расположенных месторождений Синеглазовской группы. Погрузочным и отправным пунктом глин Синеглазовского месторождения является разъезд Шерстневский Южноуральской железной дороги.

4. Вознесенское месторождение — расположено в 15 *км* от Челябинска в южном направлении около поселка Вознесенского. При производстве разведочных работ месторождение было разделено на 2 участка: южный и северный. Южный участок разведывался в 1930—1931 году Востокосталью на площади около 0,5 *кв. км*. Запасы этого участка в количестве около 50 тыс. *т* отнесены к категории A_2.

Северный участок, занимающий площадь около 3 *кв. км*, разведывался тем же карьероуправлением в 1933 году. Выявленные на этой площади небольшие запасы отнесены к группе В. Месторождение не эксплоатируется.

Общие запасы по всем четырем вышеописанным месторождениям относятся к промышленным категориям и определяются 500 тыс. *т*.

5. Смолино-Синеглазовское месторождение — находится между поселками Смолино и Вознесенским, на юг от Челябинска, в расстоянии 10 *км* от последнего. Месторождение было открыто геологом Дуркиным П. В. весной 1933 года и в том же году разведывалось Челябинской геологоразведочной партией для Бакалстальстроя. Разведкой охвачена площадь в 5,5 *кв. км*, из которой детально разведывалось не более 0,5 *кв. км*. На этой площади было пройдено 259 скважин ручного бурения и 16 контрольных дудок, глубиной от 0,7 до 22 *м*. Этими работами установлено три горизонта линзообразного залегания глин, переслаивающихся с мелкозернистыми кварцевыми песками. Мощность огнеупорных глин колеблется от нескольких сантиметров до 5 *м*. Глубина залеганий глины варьирует от 0,5 до 22. На основании макроскопического определения огнеупорные глины геологом Дуркиным были подразделены на три разновидности:

1. Белые пластичные жирные глины с небольшим количеством кварцевых зерен.

2. Серые пластичные жирные глины с небольшим количеством видимых кварцевых зерен, с очень редкими включениями небольших прослоек глин, окрашенных в желтый, розовый, бурый или коричневый цвет.

3. Цветные пластичные жирные глины. Сюда же отнесены пестрые и пятнисто окрашенные пластичные глины.

По химическому составу глины Смолино-Синеглазовского месторождения характеризуются следующими показателями:

Таблица 58

По данным УралВИОК'а (60 проб)

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Потери при прок.
От	52,30	27,62	0,14	0,37	0,04	9,25
До	63,60	33,38	3,94	1,10	0,04	12,20

Огнеупорность этих глин по результатам технологических испытаний 27 проб, произведенных УралВИОК'ом колеблется в пределах 1580—1730°. На основании химического состава и огнеупорности в пределах Смолино-Синеглазовского месторождения установлено три класса глин:

Б с огнеупорностью от 1710 до 1750°, Al_2O_3 — до 34%
В „ „ „ 1670 „ 1710°, Al_2O_3 — до 28—30%
Г „ „ „ 1580 „ 1670°, Al_2O_3 — до 25—28%

Каждая разновидность из названных глин на основании керамических испытаний характеризуется следующими показателями (по данным УралВИОК'а):

I. Белые глины

(По 5 пробам)

1. Задельная вода — от 20,92 до 29,08 (средн. 25,25)
2. Воздушная усадка „ 10,75 „ 12,05 („ 11,55)

После обжига при температуре 1350°

3. Общая усадка — от 11,15 до 16,98
4. Объемный вес — „ 2,06 „ 2,25 (средний 2,17)
5. Горячее водопоглощение — от 0,06 до 9,46 (среднее 2,74)
6. Огнеупорность колеблется „ 1710 „ 1730 (класс Б)

II. Светлосерые глины

(По 11 пробам)

1. Огнеупорность — от 1630 до 1740
2. Задельная вода „ 2173 „ 28,6 (средняя 26,12)
3. Воздушная усадка „ 11,65 „ 12,12 („ 12,07)

После обжига при температуре 1350°

4. Объемный вес — от 2,13 до 2,20
5. Общая усадка — „ 13,23 „ 17,40 (средняя 16,03)
6. Водопоглощение — „ 0,57 „ 1,67 („ 0,93)

Все эти глины характеризуются значительной спекаемостью.

III. Цветные глины

Белые с розоватым оттенком по 8 пробам

1. Огнеупорность — от 1670 до 1710°
2. Задельная вода — „ 22,83 „ 27,06 (средняя 24,79)
3. Воздушная усадка — „ 10,09 „ 14,26 („ 11,84)

После обжига при температуре 1350°

4. Общая усадка — от 13,65 до 17,77 (средняя 15,67)
5. Объемный вес — „ 2,13 „ 2,26 („ 2,22)
6. Горячее водопоглощение — от 0,05 „ 4,15 („ 1,43)

Светлосерые с фиолетовым оттенком, по 3 пробам

1. Огнеупорность — от 1580 до 1710°
2. Задельная вода — „ 18,39 „ 29,08% (средняя 23,92)
3. Воздушная усадка — „ 11,65 „ 13,80 („ 12,94)

После обжига при температуре 1350°

4. Общая усадка — от 16,31 до 17,74 (средняя 17,14)
5. Объемный вес — „ 2,08 „ 2,62 („ 2,33)
6. Горячее водопоглощение — „ 0,69 до 1,58 („ 1,23)

Таким образом глины Смолино-Синеглазовского месторождения представляют собою материал, который спекается в интервале от 1250 до 1350°. В минералогическом составе этих глин нежелательными примесями являются отдельные зерна кварца и мелко раздробленные частицы карбонатов.

Общие запасы месторождения определяются в 536200 *т*. Разбивка по категориям этих запасов видна из нижеследующей таблицы:

Таблица 59

Классы глин	Категория A_2		Категория B		Категория C	
	Запасы		Запасы		Запасы	
	В %	В *т*	В %	В *т*	В %	В *т*
Б	53	250040	76,5	16830	—	—
В	32	149930	23,5	5170	—	—
Г	15	70030	—	—	100	44200
	100	470000	100	22000	100	44200

В экономическом отношении Смолинско-Синеглазовское месторождение находится в благоприятных условиях. В расстоянии 1—$1^1/_2$ *км* проходит железнодорожная ветка Челябинск — Еманжелинка, которая может обеспечить дешевую транспортировку сырья до места потребления. Существенным недостатком месторождения являются его незначительные запасы, которыми Бакальский стальной завод при годовой потребности в 100 тыс. *т* может быть обеспечен не более чем на 5 лет.

* * *

После беглого обзора месторождений, выходящих за пределы нашего района, переходим к описанию месторождений глин, находящихся на рассматриваемой территории.

Кругловское месторождение огнеупорных и керамических глин — расположено в северо-восточном направлении от Челябинска, на расстоянии 12 *км* от последнего, вблизи поселка Кругловского с восточной его стороны. Северная половина этого месторождения разведывалась Уралразведкой в 1929—1930 годах на огнеупорные глины. Здесь на площади около 2 *кв. км* было выявлено 7 небольших линз огнеупорной глины. Наиболее крупная из этих линз тянется через весь участок в широтном направлении, имеет весьма неправильное очертание, непостоянную мощность и залегает в толще белых и желтых кварцевых песков олигоценового возраста. Литологический разрез месторождения дает следующую последовательность в наслоении пересеченной выработками толщи:

1. Растительный слой — до 0,50 *м*.
2. Бурая глина — до 2 *м*.
3. Кварцевый мелкозернистый песок, залегающий линзами мощностью 5 *м*.
4. Цветные глины, в виде изолированных линз — от 0 до 2 *м*.
5. Белые весьма пластичные огнеупорные глины, залегающие линзами от 0 до 2,5 *м*.

6. Песчано-глинистые отложения в виде мелкозернистых кварцевых песков и желтых пластичных или песчаных глин — от 0 до 3 *м*.

7. Зеленовато-черная песчаная глина — до 20 *м*.

Химические анализы проб огнеупорных глин Кругловского месторождения дали следующие результаты:

Таблица 60

(По 19 пробам)

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Потери при прокалив.
От	52,81	12,19	1,06	0,06	0,11	3,80
До	82,01	27,39	14,81	1,15	2,13	9,24

Высокий процент содержания SiO_2 и Fe_2O_3 и низкий процент Al_2O_3 ставят кругловские огнеупорные глины в ряд низкосортных, требующих обогащения.

Запасы, подсчитанные на разведанной площади, определяются в 1875 тыс. *т*, при средней мощности линз этих глин от 0,82 до 2,37 *м* (по 7 линзам). Глубина залегания глины варьирует от 2,5 до 3 *м*. Таким образом вскрыша допускает применение открытых работ, но высокий уровень грунтовых вод (1,5—3 *м* от поверхности) требует проведения дренажа. В смысле транспорта кругловские глины находятся более или менее в выгодных условиях, будучи расположенными в 6 *км* от железнодорожной линии Челябинск — Омск.

В прошлом это месторождение разрабатывалось местным населением для собственных нужд. В настоящее время на наиболее крупной линзе огнеупорной глины ведет добычу Челябинский абразивный завод, годовая потребность которого выражается несколькими десятками тысяч тонн. Поэтому разработки ведутся кустарным способом только зимой, когда грунтовые воды заморожены, ведут добычу подземными работами.

Кругловское месторождение, являясь одним из крупных месторождений глин Челябинского района, до сих пор остается не вполне разведанным, плохо изученным. Особенно плохо изучена качественная сторона этих глин.

Вторая часть Кругловского месторождения, расположенная между Чуриловским месторождением песков — на юге и только что рассмотренной северной его частью, разведывалась в 1932 г. Уралразведкой, с целью выявления керамических глин как основного сырья для запроектированного в то время к постройке здесь керамического завода. На площади около 1,4 *кв. км* было пройдено 323,92 *пог. м*, главным образом рудным бурением, так как дудки закрывались на глубине не свыше 2 *м*, в виду близости расположения грунтовых вод. Стратиграфический разрез этой части месторождения представляется почти в том же виде, что и для северной части:

1. Растительный слой — до 0,5 *м*.
2. Бурые песчаные глины — до 5 *м*.

3. Песчано-глинистая свита, характеризующаяся пестрыми глинами и песками — до 20 *м*.

4. Свита диатомитов и опок.

Пестроцветные глины часто имеют примеси песка или включения отдельных зерен кварца до 5 *мм* в диаметре.

По разнообразию окраски керамические глины этой толщи Уральским институтом огнеупоров и керамики разбиты на 5 групп (по 86 пробам).

1. Желтые глины.
2. Розовые глины.
3. Белые и светлосерые.
4. Пестрые глины.
5. Коричневые глины.

Однако глины равномерной окраски выделить здесь не представляется возможным, так как всегда среди глин основной окраски появляются прослойки других цветов. Один оттенок редко прослеживается по вертикали свыше 2 *м*.

Все эти глины пригодны для разных целей керамической промышленности, но имеют общий недостаток в виде примеси грубых включений кварца (до 5 *мм* в диаметре). Количество этих включений колеблется от 1,6 до 15,5%. Поэтому глины Кругловского месторождения требуют предварительного помола. Керамические глины отличаются тугоплавкостью, особенно белые и светлосерые, которые в отдельных пробах показали точку плавления 1770°. В общем же тугоплавкость кругловских керамических глин колеблется от 1400° до 1770°. По химическому составу пестроцветные глины дали следующие показатели:

Таблица 61

(По данным УралВИОК'а)

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	R_2O	Потери при прок.
От	44	12	0,35	0,22	0,12	0,09	2,92
До	84	30	21	1,83	2,68	1,99	10,50

На основании специального изучения Уралвиоком, проф. Юрганов пришел к следующим выводам, касающимся применения кругловских керамических глин:

1. Из этих глин могут изготовляться с соответствующими обычными добавками керамические массы:
   а) для производства метлахских половых плиток двух и трех окрасок;
   б) для производства простейших типов кислотоупорных изделий;
   в) для производства канализационных труб, санитарно-технических изделий, тяжелых половых плит для заводских помещений и тротуаров.

2. Кругловские керамические глины наиболее полно могут быть использованы при условии тонкого помола сырья на трубо-

мельницах или на более простых помольных установках, с применением воздушной сепарации.

Неглубокое залегание этих глин, их большая суммарная мощность, вместе со значительной площадью их распространения, позволяют развить здесь открытую добычу широким фронтом. Но пестрота в литологическом составе и сильная загрязненность глин, вместе с наличием значительного количества грунтовых вод, уровень которых остается на глубине 1—3 *м* от дневной поверхности, требуют тщательного изучения этого месторождения. Особенно остро стоит вопрос с изучением возможности проведения здесь дренажа для осушения месторождения.

Запасы в пределах разведанной площади отнесены к категориям В и C_1 и утверждены РКЗ: по категории В в количестве 5114 тыс. *т*, по категории C_1 — в количестве—2500 тыс. *т*.

Данное месторождение керамических глин имеет большие перспективы как в области увеличения запасов, путем расширения площади в восточном и западном направлениях, так и на пути широкого использования глин этого месторождения заводом „Строитель", который, применяя кругловские глины, сможет выпускать качественные шамотные изделия.

II. Смолинское месторождение огнеупорных глин — расположено в 3 *км* к югу от Челябинска. Огнеупорные глины залегают здесь среди песчано-глинистых отложений мезозоя, в виде шести изолированных друг от друга небольших линзообразных залежей. По данным Морайко-Моралевича мощность этих залежей колеблется от 1 до 10 *м*. Каждая линза состоит из белых и серых огнеупорных глин, переслаивающихся с цветными глинами и песками. Одна из наиболее крупных линз, занимающая площадь около 2 *кв. км*, расположена в северной части месторождения смолинских известняков. Эта залежь, известная под названием „Белая глинка", в основном выработана местным населением, которое, добывая здесь глину хищническим способом, привело невыработанную часть месторождения в полную негодность. В прошлом добывавшаяся тут глина отправлялась на Златоустовские заводы. В настоящее время на участке „Белая глинка" огнеупорная глина в весьма небольших количествах добывается заводом им. Колющенко для собственных нужд.

Общие запасы огнеупорных глин Смолинского месторождения выражаются десятками тысяч тонн, поэтому его перспективы весьма ограничены.

III. Першинское месторождение огнеупорных глин — находится в 6 *км* на север от Челябинска и в 1 *км* на северо-восток от деревни Першино, по дороге из Челябинска в деревню Б. Баландино. Разведка месторождения была начата в 1930 году хозяйственным путем заводом „Строитель". Выработки располагались вблизи имеющегося здесь карьера, через 10 *м* друг от друга. Полученные результаты этих работ оказались отрицательными.

В 1932 году разведочные работы были продолжены Уралразведкой на площади около 1,5 *кв. км*, расположенной южнее карьера. Здесь было пройдено 40 скважин ручного бурения, общим метражем 322,89 *м*, и 24 дудки, общим метражем 159,28 *пог. м*.

Горные выработки располагались в шахматном порядке через 100 *м* друг от друга, имея минимальную глубину 1,40 *м*, при максимальной, равной 16,5 *м*.

В геологическом отношении месторождение сложено делювиальными и элювиальными образованиями, полученными за счет выветривания горных пород — гранодиоритов и жильных выделений, представленных гранит-порфиром, аплитом и пегматитами. Схематически сводный литологический разрез месторождения можно представить в следующем виде:

1. Растительный слой — от 0,20 до 0,40 *м*.
2. Бурые глины — от 0,50 до 1,5 *м*.
3. Вторичные каолины — от 0 до 4 *м*.
4. Первичные каолины — от 0 до 12 *м*.
5. Сапролиты — от 0, до 15 *м* (в некоторых местах).
6. Щебень и дресва гранодиорита — от 0,20 до 1 *м*.
7. Гранодиорит.

Таким образом огнеупорным материалом данного месторождения являются первичные и вторичные каолины.

Вторичные каолины, или по местному названию „мыленка", представляют собою пестро окрашенную (пятнистую) пластичную массу. Текстура этой массы комковатая. Вторичный каолин содержит отдельные малоокатанные зерна кварца до 5 *мм* в диаметре. В пределах месторождения выявлено 3 линзы „мыленки". Мощность этих линз колеблется от 0,5 до 4 *м*. Глубина залегания вторичных каолинов колеблется в пределах от 0,5 до 1,5 *м*. Сверху линзы каолина прикрыты растительным слоем и бурыми суглинками. Подстилающими породами обычно являются первичные каолины и гораздо реже — сапролиты.

В качественном отношении вторичные каолины охарактеризованы УралВИОК'ом который на основании произведенных технологических испытаний этих глин подразделил их на 5 групп по степени огнеупорности. Среди этих групп только одна, представленная смесью красной „мыленки" с серой, является огнеупорной — класса „Г" остальные признаны в лучшем случае частично огнеупорными или не огнеупорными. Лучше эти глины не подразделять на указанное число групп, так как по условиям литологического строения практически при эксплоатации этого сделать не представляется возможным. Все эти группы глин удобнее отнести к тугоплавким без указанного подразделения. В данном случае вторичные каолины Першинского месторождения характеризуются следующими показателями по химическому составу:

Таблица 62

Химический состав першинских глин (данные УралВИОК'а)

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Потери при прокалив.
От	52,12	20,83	1,18	0,38	Следы	1,68
До	68,78	32,61	2,35	1,39	—	10,20

Результаты керамического испытания (по данным УралВИОК'а):

1. Огнеупорность — 1520—1730°.
2. Остаток на сите 900 отверстий на *кв. см* — 5,60—21,72%.
3. Воздушная садка — 8,22 —12,31%.
4. Линейная усадка — 11 — 18%. После обжига при температуре 1350°.
5. Объемный вес после обжига — 2,20 — 2,50.
6. Водопоглощение—2,40—11.
7. Удельный вес — 1,8.

Таким образом при использовании этих глин заводом „Строитель" они могут служить прекрасным связывающим материалом в смеси с тощими глинами.

Второй разновидностью Першинского месторождения глин, как уже указывалось выше, является первичный каолин, представленный рыхлой массой, окрашенной в буровато-серые, буровато-желтые, розовато-бурые, красно-бурые и светлые серовато-желтые цвета.

Среди этой массы постоянными включениями являются грубые остроугольные зерна кварца, достигающие до 10 *мм* в диаметре. Из второстепенных включений встречаются небольшие кусочки полевого шпата и мелкие чешуйки слюды.

Первичные каолины залегают или непосредственно на коренных породах за счет разложения полевых шпатов, из которых они образовались (главным образом гранодиоритов), или между ними и коренной породой наблюдаются залегания сапролитов.

Сверху первичные каолины обычно остаются прикрытыми растительным слоем и бурыми суглинками и только иногда выше их встречаются вторичные каолины, в виде „мыленки". Максимальная мощность прикрывающих пород не превышает 1,5 *м* при максимальной мощности первичных каолинов, достигающей 12 *м*. По химическому составу эти глины дали следующие показатели:

Таблица 63

(По 1 пробе лаборатории Челябинской геологоразведочной базы).

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Потери при прокалив.
61,48	19,78	2,21	1,08	1,05	13,92

Результаты технологических свойств первичных каолинов Першинского месторождения видны из нижеследующих цифр (По данным УралВИОК'а) Минимум и максимум из 56 проб:

1. Огнеупорность — 1330—1690°.
2. Остаток на сите 3 *мм* — 2—2,5%.
3. Воздушная усадка — 4,50—12%.
4. Линейная усадка —10—20%.

После обжига при температуре 1200—1300°.

5. Объемный вес — 1,8—2,5.
6. Водопоглощение — 5—24%.
7. Удельный вес — 1,5.

Первичные каолины, так же как и вторичные, УралВИОК'ом были подразделены на основании огнеупорности и цвета на 5 групп, которые практически в процессе эксплоатации выделить не представляется возможным. Поэтому на характеристике этих групп мы не останавливаемся.

Запасы месторождений, утвержденные РКЗ в количестве 2312,5 тыс. *т*, распределяются между первичными и вторичными каолинами с учетом категорий так:

1. Вторичных каолинов, отнесенных к категории B_1—259,3 тыс. *т*.
2. Первичных „ „ к группе A_2—2053,2 „ „

Данные месторождения характеризуются удачным сочетанием тощих с пластичными глинами, которые позволяют приготовлять высокосортные тугоплавкие кирпичи. Это обстоятельство вместе с наличием узкоколейки, проведенной от завода „Строитель" к карьеру Першинского месторождения глин, дает возможность указанному заводу широко использовать эти глины для производства кварцево-глинистого шамотного кирпича.

Месторождение имеет перспективы насчет увеличения, явно недостаточного для полного использования первичных каолинзапасов, каолинов вторичных, которые надо искать в восточном и северо-восточном направлениях от разведанной площади.

IV. Месторождение огнеупорных глин в районе керамического завода — находится в 7 *км* от Челябинска в северо-западном направлении от последнего и в 2 *км* на восток от проходящей здесь железнодорожной линии Челябинск—Свердловск. В 1929 году это месторождение разведывалось Уралразведкой, в результате чего месторождение оказалось нерентабельным. Разведочные работы велись здесь двумя линиями, на которых горные выработки в виде скважин и шурфов располагались через на 100 *м* друг от друга. Всего было пройдено 9 буровых скважин ручного бурения, общим метражем 120 *м*, и 5 шурфов, общей глубиной 40,7 *пог. м*. Глубина скважин колебалась в пределах 9—23,25 *м*, глубина шурфов — от 3,40 до 10 *пог. м*.

Огнеупорные глины приурочены здесь к олигоценовым отложениям и залегают изолированными, небольших размеров, линзами среди мелкозернистых кварцевых песков.

Максимальная мощность линз глины не превосходит 1,5 *м*, между тем как мощность прикрывающих песков достигает до 10 *м*. Сверху вся эта толща олигоцена прикрыта растительным слоем и бурыми суглинками, мощность которых не превышает 2 *м*. Грунтовая вода была встречена горными выработками на глубине 3—4 *м*. Месторождение разрабатывалось керамическим заводом несколькими неглубокими карьерами. Добываемая огнеупорная глина, представленная белой довольно пластичной массой, употреблялась для производства шамотных изделий. В настоящее время данное месторождение почти полностью выработано и практического интереса не имеет.

V. Кирпичные глины в районе завода „Строитель“. Месторождение кирпичных глин расположено в 3 *км* к северу от Челябинска, по обоим склонам долины реки Миасс, в районе кирпичного завода „Строитель“. В 1930 году Уралразведкой здесь были произведены геологоразведочные работы, где на площади около 6 *кв. км* было пройдено 291 дудка, с общим метражем 1505 *пог. м*, при средней глубине дудки 5,25 *пог. м*, и 6 буровых скважин, с общим метражем 46,5 *м*, при средней глубине 7,75 *м*. В результате этих работ на участке были выявлены 4 линзы кирпичных глин. В геологическом отношении рассматриваемая площадь сложена элювиальными отложениями в виде сапролитов, гранодиорита и делювием этих пород в виде более или менее пластичных разноцветных глин, известковых глин и суглинков. Мощность всей этой толщи достигает до 20 *м*.

Технологические испытания, произведенные центральной лабораторией Уралстройобъединения, показали, что пластичные глины этого месторождения в качестве самостоятельного материала без отощения для изготовления кирпича применены быть не могут. При добавке песка в количестве 25% эта глина оказалась вполне пригодной для изготовления высокосортного строительного кирпича, на что указывают нижеследующие данные:

Результаты технологических испытаний отощенной глины.

1. Образцы при сушке трещин и деформации не дали.
2. Влага в рабочем тесте равняется 18%.
3. Усушка — 8,78%.
4. Усадка — 0,70%.
5. Общее линейное сокращение — 9,02%.
6. После обжига образец имел кирпично-красный цвет.
7. Звук — деревянный, ясный.
8. Трещин мало.
9. Деформаций нет.
10. Влагопоглощение — 11,29%.
11. Временное сопротивление сжатию в *кг/см²*.

    В воздушно-сухом состоянии—188,7, в насыщенном водой состоянии—154,8

Таким образом наличие пластичных глин в сочетании с суглинками и песчаными глинами дает возможность получить для изготовления строительных кирпичей тесто нужного состава.

Суммарные запасы по всем четырем линзам определяются 4800 тыс. *куб. м*.

Рассмотренное месторождение эксплоатируется с 1932 года кирпичным заводом „Строитель“.

ПОЛИМЕТАЛЛЫ

В западной части Челябинского района среди пород гранодиоритного комплекса проходит полоса, вытянутая в меридиональном направлении по линии приисков Фрунзе — Градский,

характеризующаяся обилием жил, содержащих полиметаллы. Здесь имеют место такие металлы, как золото, мышьяк и вольфрам (открытый в 1934 году инженером Спициным в районе Градского прииска). Последнее обстоятельство побудило „Союзмышьяк" приступить к восстановлению заброшенного Градского прииска. В нынешнем году производится откачка двух шахт: № 2 и „Французской".

В пределах рассматриваемой площади давно известны и разрабатывались два комплексных месторождения, состоящих из золота и мышьяка: в районе поселка Чернявского и в районе поселка Шершни (Градский прииск).

Первое месторождение, описанное Карпинским, находится на юге от поселка Чернявского в расстоянии 16—20 *км* на юго-запад от Челябинска. Здесь сеть жил, содержащих арсенопирит и золото, вытянута в широтном направлении.

Второе месторождение, расположенное в районе поселка Шершни (Градский прииск), разведывалось в 1924 году Кураевым Н. И., а в 1925—1927 годах — Чупилиным И. И.

В разведанной и эксплоатировавшейся части месторождение представляет меридиональную полосу шириною до 2 *км*, длиною до 5 *км*. Эта полоса заключает в себе систему золотоносных жил, преимущественно широтного простирания. На этих жилах в течение трех десятилетий производилась добыча золота.

К настоящему времени лучшие части золотоносных жил уже выработаны.

В районе месторождения зарегистрировано несколько десятков золотоносных жил. Падение жил крутое. По составу жилы могут быть расчленены на две группы:

1-я группа жил, более многочисленная, состоит из зернистой массы кварца, полевого шпата, арсенопирита, мелкой белой слюды (серицита) и пирита. В отношении арсенопирита эта группа наиболее благонадежна.

2-я группа жил состоит почти из чистого кварца „резунки" с большим количеством пирита и подчиненным ему арсенопиритом. Эти жилы в отношении мышьякового колчедана внимания не заслуживают.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги по обзору полезных ископаемых Челябинского района, надо сказать, что разнообразие минеральных ресурсов рассматриваемой площади довольно велико. Здесь есть такие полезные ископаемые, как бурый уголь, золото, мышьяк, вольфрам, мрамор, известняки, кварциты, огнеупорные глины, формовочные пески, керамические глины, строительные пески, строительные и облицовочные каменные материалы и пр.

Однако не все из названых видов сырья как по количеству, так и по качеству могут удовлетворять тем требованиям, какие предъявляют к ним крупные промышленные предприятия района.

Особенно остро стоит вопрос с огнеупорными глинами высокого качества (класов А и Б.) Более или менее обоснованные запасы этих глин, определяющиеся в 2 млн. *т*, не смогут удовлетворить на сколько-нибудь продолжительное время даже один Бакальский стальной завод при его полной производительности. В таком же положении обстоит дело с кварцитами, как сырьем для динасового производства. Единственное месторождение кварцита, имеющееся в нашем районе (Смолинское), не может удовлетворить потребность промышленности в динасовом сырье. Перспектив на обнаружение месторождений хорошего качества кварцитов в нашем районе пока не имеется, нет также к этому и геологических предпосылок.

Вопрос с доломитизацией известняков остается также мало изученным, несмотря на то, что Федоровское месторождение имеет сильно доломитизированные, с переходом в доломиты, известняки. Остаются пока не вполне опробованными известняки нашего района, как флюсовый материал для металлургической промышленности. В этом отношении ведутся работы на Федоровском месторождении известняков. Но если даже эти известняки окажутся вполне пригодными для металлургической промышленности, то одно Федоровское месторождение не сможет удовлетворить всей потребности в флюсовом материале. Поэтому уже теперь надо обратить внимание на другие месторождения района с целью выявления возможности применения известняков этих месторождений в качестве флюсового материала. Здесь прежде всего заслуживает внимания Синеглазовское месторождение.

Формовочными песками промышленность района обеспечена полностью, особенно если к выявленным месторождениям будет разработан и применен дешевый способ обогащения этих песков.

Что касается строительных песков, керамических глин, трепеловых земель, каменных строительных материалов, а равно и сырья для цементного производства, — Челябинский район не только обеспечен сам, но может снабжать и другие районы, нуждающиеся в названном сырье.

Колоссальные потенциально-энергетические ресурсы, в виде бурых углей, находящихся в недрах района, далеко превосходят потребность последнего и широко используются промышленностью всей области.

Крупное значение имеет Шершневское комплексное месторождение, в виде арсенопирита, золота и шеелита, а баландинский мрамор по своим великолепным качествам принадлежит к экспортному сырью.

Таким образом значительное разнообразие и достаточные запасы отдельных видов минерального сырья ставят Челябинский промышленный район в весьма благоприятные условия для дальнейшего его развития.

В заключение необходимо отметить, что наши знания о производительных силах района далеко не достаточны. К изучению природных богатств края мы еще только приступили. Исключительное значение челябинского промышленного комплекса в общем хозяйстве УКК обязывает к дальнейшему более детальному и систематическому изучению района.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эпштейн С. В. — „Геологические исследования в Челябинско-Троицком районе восточного склона Урала". 1932 г. ГНТГН.

2. Е. Рожкова и Б. Воронков.— „Очерк месторождений трепела и диатомита СССР".ОНТИ. НКТП. —1930 г.

3. Грум-Гржимайло М. В. — „Третичная и послетретичная история окрестностей г. Челябинска". Труды общества изучения Урала, Сибири и Дальнего Востока. Т. 1. Вып. 2.—1928 г.

4. Крашенинников И. М. — „Древняя кора выветривания лесостепного Зауралья". Изд. Докуч. почв. инст. 1915 г. № 3.

5. Крашенинников И. М. — „К тектонике Челябинского гранитного массива". Ежегодн. по исследов. минерал. России". 1914 г., т. XVI., ч. 1.

6. Смирнов Н. Н. — „Граниты Челябинска". Учен. записки Моск. ун-та" за 1916 г. Ест.-ист. отд., вып. 40.

7. Самойлов Я. В. и Рожков Е. В. — „Отложение кремнезема органического происхождения". — Труд Ин-та прикладной минералогии и металлургии. Вып. 18. 1925 г.

8. Безруков и Яншин.— „Юрские отложения и месторождения бокситов на Южном Урале". ОНТИ. НКТП. 1934 г.

9. Берг Н. Г. — „Геологические исследования в верхней части бассейна реки Тобола". Изд. ЦНИГРИ. 1932 г.

10. Снятков А. — „Челябинские буроугольные месторождения в связи с вопросом снабжения Урала минеральным топливом". Зап. русск. тех. об-во 1915 г., № 3.

11. Лихорев Б. К.—„Окрестности Челябинска и с. Табочинского в Стерлитамакском уезде". Изд. Геолком. 1917 г., т. XXXVI, вып. 1.

12. Рамоновский Г. Д. — „О Челябинском месторождении каменного угля по реке Миасс". Горжурн. 1893 г., IV.

13. Аленицин В. Д. — „Очерк челябинско-троицких озер Оренбургской губ. и их ихтиологической фауны". СПБ. Общ. ест. Вып. 1. 1874 г.

14. Горшенин К. П. — „Почвы Челябинского уезда, Оренбургск. губ". Материалы по оценке земель Оренбургск. губ. 1917 г.

15. Дурденевская М.—„Крупные озера — „степные блюдца", болота и степные озера Челябинского округа. Землеведение, 1929 г., гл. XXXI, вып. 1.

16. Крашенинников И. М. — „Материалы по лимнологии Челябинского уезда, Оренбургск. губ." Землеведение 1906 г., кн. 1—II.

17. Соколовский — „Река Миасс и водоснабжение Челябинского промышленного района". (Сборник Уральской секции общества изучения советской Азии. „Водные ресурсы Уральской области", 1935 г.).

18. Крашенинников И. М. — „Из наблюдений над формациями леса и степи Челябинского уезда". Изв. имп. СПБ. бот. сада 1910 г.

19. Либрович Л. С. — „Челябинские буроугольные месторождения", „Материалы по общей и прикл. геологии". Вып. 60—1923 г.

20. Победоносцев Н. М. — „Гидрогеология южной группы Челябинских копей в связи с общей теорией движения подземных вод". УГГГТ. Рукопись 1922 г.

21. Юдинсон П. И.—„Производство динаса и огнеупорного кирпича в Англии". Мин. сырье. 1927 г., № 2.

22. Юдинсон П. И. — „О кварцевых материалах для производства динаса". Мин. сырье 1929 г., № 10.
23. Швецов В. И. — „О пригодности кварцитов для кирпича динас". Ур. техн. 1925 г., №№ 5—6—7.
24. Грум-Гржимайло В. Е. — „К вопросу о производстве динаса в СССР". Поверхн. и недра. 1926 г. № 1.

РУКОПИСИ:

25. Узбеков М. Р. — „Отчет о разведке федоровских известняков". УГГГТ. 1934. г.
26. Узбеков М. Р. — „Отчет о разведке строительных материалов в Челябинском районе". УГГГТ. 1932 г.
27. Ершов В. А. — „Отчет о разведке смолинских кварцитов". УГГГТ. 1935 г.
28. Морайко-Моралевич Н. А. — „Отчет челябинской цементной геологоразведочной парти УГГГТ о разведке смолинских известняков" 1932 г.
29. Его же — „Отчет об изысканиях по долине реки Миасс под плотину".
30. Евдюков Г. Н. — „Отчет о гидрогеологических работах в Челябинском районе". УГГГТ. 1932 г.
31. Успенский Б. А. — „Отчет об изучении Челябинских гранитов" 1930 г. УГГГТ.
32. Дмитриев С. Б. — „Предварительный отчет о геологической съемке г. Челябинска и его окрестностей". УГГГТ. 1933 г.
33. Фрадкин М. М. — „Предварительный отчет о производстве геологической съемки г. Челябинска в масштабе 1/25000". УГГГТ. 1934 г.
34. Узбеков М. Р. — „Отчет о разведке Кругловского месторождения керамических глин". УГГГТ. 1933 г.
35. Зотов Д. — „Предварительный отчет о разведке Потанинского месторождения трепела и диатомита". УГГГТ. 1933 г.
36. Евдюков — „Отчет Челябинской цементной партии". УГГГТ. 1930 г.
37. Селиваповский — „Отчет о работе Челябинской трепеловой партии". 1930 г. УГГГТ.
38. Шихеева М. А. — „Краткий предварительный отчет о работе в районе Челябинск-Магнитогорск". УГГГТ.
39. Смирнов Б. М. — „Баландино-Прохоровское месторождение мрамора на Южном Урале". Инст. прикл. мин., г. Свердловск. 1931 г.
40. Ершов В. А. — „Отчет южно-уральской геологоразведочной партии по обследованию месторождений мрамора". УГГГТ. 1927 г.
41. Казнакова Е. Н. — „Отчет об исследовании третичных кварцитов на восточном склоне Урала". УГГГТ. 1932 г.
42. Кулакова Е. Н. и Преображенский К. С. — „Сводный гидрогеологический очерк по Челябинскому буроугольному р-ну на ноябрь 1934 г.
43. Чубуков М. Ф. — „Изучение уральского сырья для производства портландцемента". УралОВИСМ — Рукопись 1931 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

Введение 3

I. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Орогидрография 5
Краткий геоморфологический очерк района 9
Стратиграфия района 11
Древняя кора выветривания 19
Петрографическое описание горных пород 22
Тектоника 35
Климат района 38
Гидрогеология района 44

II. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Бурые угли 63
Известняки 69
Баландино-Прохоровское месторождение мрамора 75
Динасовое сырье 77
Формовочные пески 88
Строительные пески 98
Трепела и диатомиты 105
Каменные строительные материалы 111
Огнеупорные и керамические глины 120
Полиметаллы 136
Заключение 138
Список использованной литературы 140

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИ ПО ЛИНИЯМ I-I; II-II; III-III

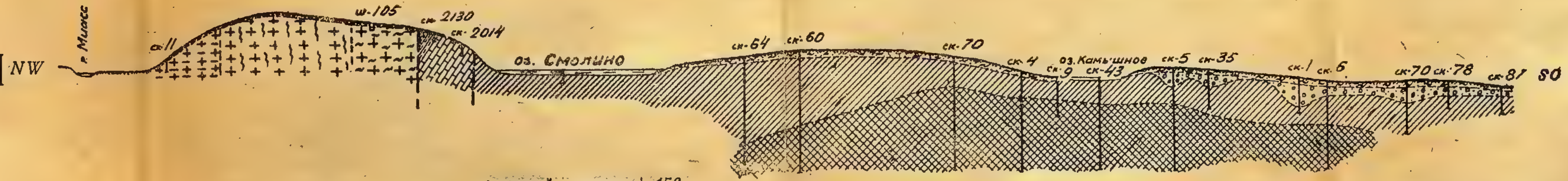
МАСШТАБ: вертикальн. 1 : 5000
горизонт. 1 : 100000

Составил КРИВЦОВ А. И.

Условные обозначения

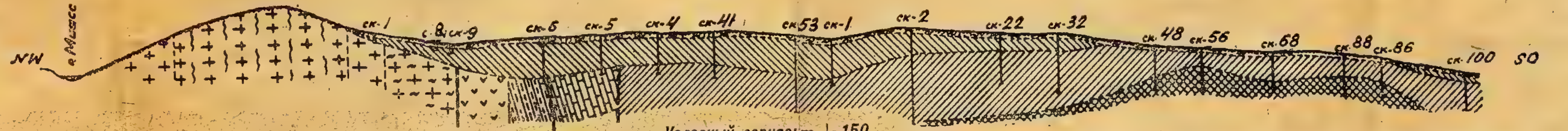
- Растит. слой и суглинок — Q_2
- Озерные отложения — Q_2
- Олигоцен — Pg_2
- Эоцен — Pg_1
- Юра
- Известняки — C_1^{2a}
- Аркозовые песч. — D_3—C_1^1?
- Змеевики
- Порфириты
- Гранито-гнейсы
- Грано-диориты
- Гранит-порфиры
- Граниты
- Сбросы

I—I



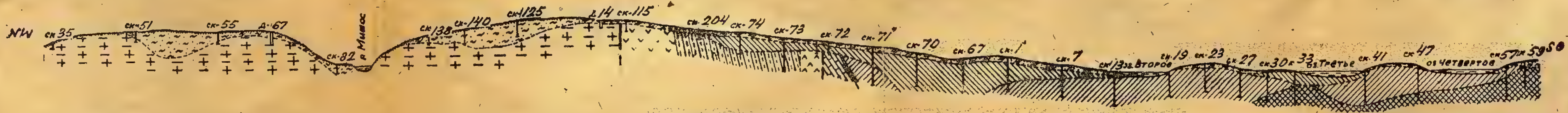
Глубины	10,30	5,0	3,0	11,0					30,1			30,0		31,0	44,0	20,7	21,7
Отметки	221,00	239,5	227,0	213,0	218,5	227,5	222,5	207,5	203,0	202	207,0	208,2	197,1	195,0	195,3	194,4	191,3

II—II



Глубины	5,0	34,0	30,5	34,0	34,0	70	37,0	80,0	41,00	50,0	34,1	30,1	30,3	31,7	32,8	31,0
Отметки	235,0	228,0	230,0	231,0	230,0	225,0	221,8	228,0	223,0	224,0	210,5	208,0	204,0	200,0	198,0	182,0

III—III



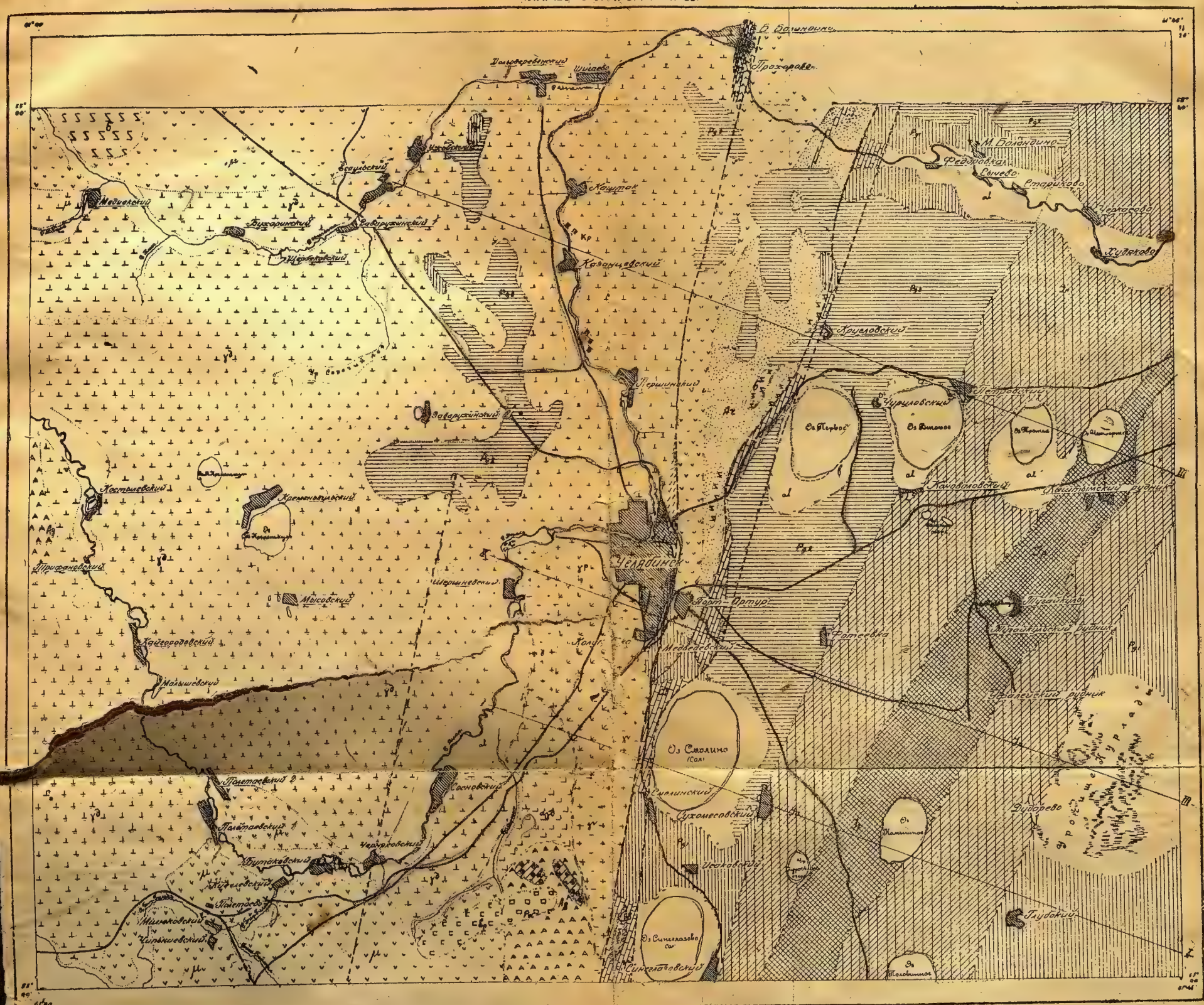
Глубины	40	6,5	11,6	16,0	6,8	10,0	10,0	16,5	5,6	10,0	12,2	22,3	32,5	15,2	43,2	32,2	33,6	36,0	32,4	38,6	32,3	30,4	32,3	41,17	30,3	40,7	31,8
Отметки	230,0	238,0	240,0	240,0	206,0	235,0	240,0	250,0	250,0	250,0	238,5	235,0	227,5	222,0	218,0	213,0	203,0	205,6	196,1	189,8	189,0	198,5	191,4	189,3	188,8	193,6	198,5

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
ЧЕЛЯБИНСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

Масштаб 1:100 000

Составили Ершов В.А., Кривцов А.И.
(по материалам Чупилина, Узенкова, Дмитриева, Горюнова, Горшкова, Морайко-Моралевич и Фрадкина)

ПЛАНШЕТЫ N-41-27, N-41-28.


В. Баландино
Прохорово
Шиловский
Узенковский
Всадовский
Кашток
Медведевский
Бухаринский
Завьялинский
Щербаковский
Казанцевский
Круглодольский
Першинский
Завьялинский
Костылевский
Кременьтинский
Оз. Кременьтинское
Оз. Первое
Оз. Второе
Оз. Третье
Оз. Четвертое
Каповановский
Каштымский рудник
Трофановский
Челябинск
Шершневский
Мясовский
Форт-Ургур
Рогожевка
Меловский
Пугачевский
Пугачевский рудник
Кайгородовский
Малышевский
Челябинский рудник
Оз. Смолино (Сал)
Полтавский 2
Сосновский
Полтавский 1
Смолинский
Сухомесовский
Чебаркульский
Бутаковский
Мурзинский
Полтавка
Оз. Синеглазово
Синеглазовский
Оз. Тополиное
Оз. Толстое
Дубровье
Глубокий
М. Баландино
Федоровка
Сачево
Второвское
Чернягово
Кулаково
Миасский
Ильменский заповедник
Ильменский
Ильменский
Ильменский

КАРТА
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
ЧЕЛЯБИНСКОГО РАЙОНА
С УКАЗАНИЕМ РОДНИКОВ И БУРОВЫХ СКВАЖИН ПРОЙДЕННЫХ НА ВОДЫ

1:100 000

Составили ЕРШОВ В.Д. и КРИВЦОВ В.И. по материалам ЧГРП и ЧБ-УП

ЧЕЛЯБГИЗ — 1936

Редактор *Б. В. Кинд.*

Технический редактор *П. П. Кравцов.*

Сдано в набор 3/XII 1935 г. Подписано к печати 4/II 1936 г. Уполномоченный Свердлобллита № В—2103. Огиз № 28. Индекс VIII—СЭ.—1а. Бумага Добрушской ф-ки. Формат бумаги 62×94 1/16. Бумажных листов 5 1/4. Печатных листов 10 1/2. Уч.-авторских листов 11,31. Печатн. зн. в бум. листе 96000. Тираж 1000.

Цена 3 р. 10 к., переплет 90 к.

Отпечатано в Свердловской типографии Огиза РСФСР треста „Полиграфкнига", г. Свердловск, Банковский пер. 3. Заказ № 885.

Книга — почтой

Все челябинские краевые издания высылает

„Книга — почтой“

гор. Челябинск, ул. Карла Маркса, д. 78

ЧЕЛЯБКОГИЗ

3 р. 10 к.